Nº24
mar.83

GRÁTIS! Placa para a LUZ FANTASMA.

E mais: GANHE UMA CALCULADORA TEXAS! Veja como, no encarte central.

• LUZ FANTASMA

- CARTAVISO
- CONTA-SEGUNDOS
- TERMÔMETRO ELETRÔNICO
- MINI-OHM
- AMPLIFICADOR DE BANCADA
- ENTENDA OS TRANSISTORES UNIJUNÇÃO

• BUZINA AMERICANA

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO, JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 520,00

Cr$ 400,00

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE.

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES

Programação Visual
CARLOS MARQUES

Artes
JOSÉ A. S. SOUSA

Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS

Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e RUBENS CORDEIRO

Foto Capa:
BÊDA MARQUES

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Fotolitos
Procor Reproduções Ltda. e Fototraço

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206-4351

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches Fone: (011) 217-2257

Publicidade (Contatos)
Fones: (011) 217-2257 e (011) 223-2037

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

Distribuição em PORTUGAL (Lisboa/Porto/Faro/Funchal). Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal

Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

NESTE NÚMERO:

CONVERSA COM O HOBBYSTA

No presente Volume de DCE, o hobbysta encontrará (como sempre...) projetos para todos os gostos, habilidades e possibilidades. Desde os bem simples, destinados à turminha mais "verde", até aqueles mais complexos, especialmente dirigidos para o amador avançado, que, "a custa" de nos acompanhar desde os primeiros números, já adquiriu tarimba e conhecimentos suficientes para arriscar "vôos mais altos"...

Lembramos a todos que, nesse *terceiro ano* de atividades ("parece que foi ontem" que nos "conhecemos", não é?), pretendemos manter a nossa linha de projetos bem "mastigados", mesmo que, pouco a pouco, a complexidade das montagens vá crescendo, uma vez que essa filosofia editorial já está mais do que aprovada por todos os leitores, tanto aqueles que adquirem a revista em banca, quanto os assinantes...

Ainda durante 1983 (provavelmente no meio do ano), veicularemos uma nova PESQUISA (do tipo daquela que saiu nos Volumes 11, 12 e 13, porém bem mais elaborada e completa...) destinada a aferir as necessidades, vontades, críticas, sugestões, etc., dos leitores, bem como a redimensionar e aperfeiçoar ainda mais o relacionamento leitor/revista. Fiquem "de olho", porque a opinião de vocês não é *apenas* importante... É, na verdade, a própria razão de ser da nossa DCE!

Mais alguns lembretes importantes:

– Os leitores que conheceram a revista apenas agora, podem completar suas coleções, adquirindo os Volumes atrasados pelo Reembolso Postal, através do preenchimento e envio do cupom existente no encarte central da revista.

– Quem desejar assinar a revista (ganhando com isso enormes vantagens, entre elas a do "congelamento" do preço em relação à inflação dominante...) também poderá fazê-lo através do cupom contido no encarte central.

– Já está nas bancas a "3.ª aula" (Volume 3) da nossa "irmã mais nova", a BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, uma autêntica revista/curso, ensina a teoria da Eletrônica em lições "sem dor", ideiais para complementar o aprendizado prático que você realiza com as montagens de DCE. Nenhum leitor consciente de DCE pode deixar de acompanhar o "curso" do BÊ-A-BÁ. Procure a revista no seu jornaleiro...

O EDITOR

UM AVISO ELETRÔNICO DE "CORRESPONDÊNCIA RECEBIDA", TOTALMENTE AUTOMÁTICO, FÁCIL DE CONSTRUIR E INSTALAR E DE CUSTO FINAL BAIXÍSSIMO!

Embora com o "crescimento" natural da nossa revista, os projetos também estejam, pouco a pouco, tornando-se cada vez mais complexos (mesmo porque o hobbysta que nos acompanha desde os primeiros Volumes já deve ter desenvolvido, até o momento, uma razoável prática e uma boa dose de tarimba, plenamente suficientes para "arriscar" a construção de aparelhos mais avançados...). Entretanto, para não fugir completamente à nossa velha filosofia de sempre apresentar – pelo menos algumas – montagens destinadas ao iniciante, temos procurado, a cada exemplar, incluir uma montagem bem fácil, que não traga problemas mesmo aos novatos, ou à turminha que "está chegando agora"...

Aqui está, portanto, um projeto desse tipo, utilizando pouquíssimos componentes, de custo final não muito elevado, circuito fácil de montar e de instalar (embora exija uma certa habilidade "mecânica" no preparo de algumas partes "externas" do circuito...), constituindo mesmo um excelente princípio para aqueles que ainda não tentaram a sua primeira montagem com Integrado. Entretanto, devido à sua originalidade e utilidade, o projeto – temos a certeza – agradará também aos "veteranos" e aos hobbystas "macacos velhos", que acompanham o fascinante mundo da Eletrônica desde os primeiros exemplares de DCE...

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

A função do CARTAVISO é a seguinte: através de um circuito simples e eficiente, de funcionamento completamente seguro, um sinal luminoso é acionado sempre que uma carta for introduzida na caixa de correspondência normalmente existente na entrada das residências. Esse sinal luminoso (que tanto pode ser instalado junto à própria caixa de cartas, quanto no interior da residência, onde for mais conveniente...) permanece aceso, alertando os moradores quanto à existência de correspondência na caixa, até que uma pessoa vá buscar a carta, abrindo, para isso, a tampa traseira da caixa... Assim, o funcionamento do CARTAVISO é totalmente automático.

Resumindo:

- Assim que o carteiro colocar uma ou mais cartas na caixa, o aviso luminoso acende (esteja onde estiver...), assim permanecendo.
- O morador, alertado pelo aviso, vai buscar a carta (ou cartas). Ao ser retirada a correspondência da caixa, o aviso luminoso se apaga, automaticamente, ficando novamente "de prontidão", para dar novo aviso, assim que nova correspondência for introduzida na caixa.
- Outros detalhes serão dados mais adiante...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (não admite equivalentes).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) tipo FLV110 ou equivalente (qualquer outro LED vermelho, de baixo custo, poderá ser usado em substituição).
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 6 volts, portanto) com o respectivo suporte.
- Uma Placa Padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.

MATERIAL PARA OS SENSORES

- Lâminas metálicas (de preferência aço ou latão) com largura de cerca de 1cm.
- Pedaços de borracha e madeira (serão usados como isolantes e suportes para as lâminas).
- Parafusos, porcas e cola de epoxy, para as fixações.

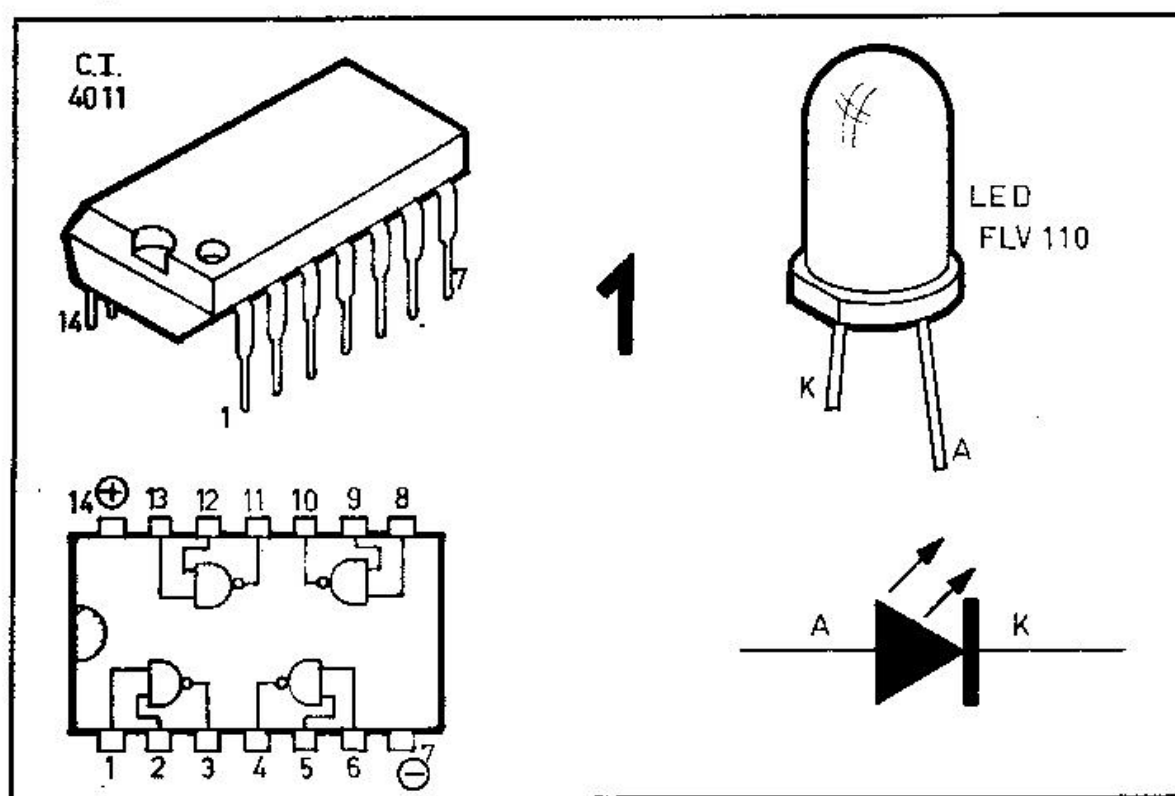
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de epoxy para a fixação do LED.

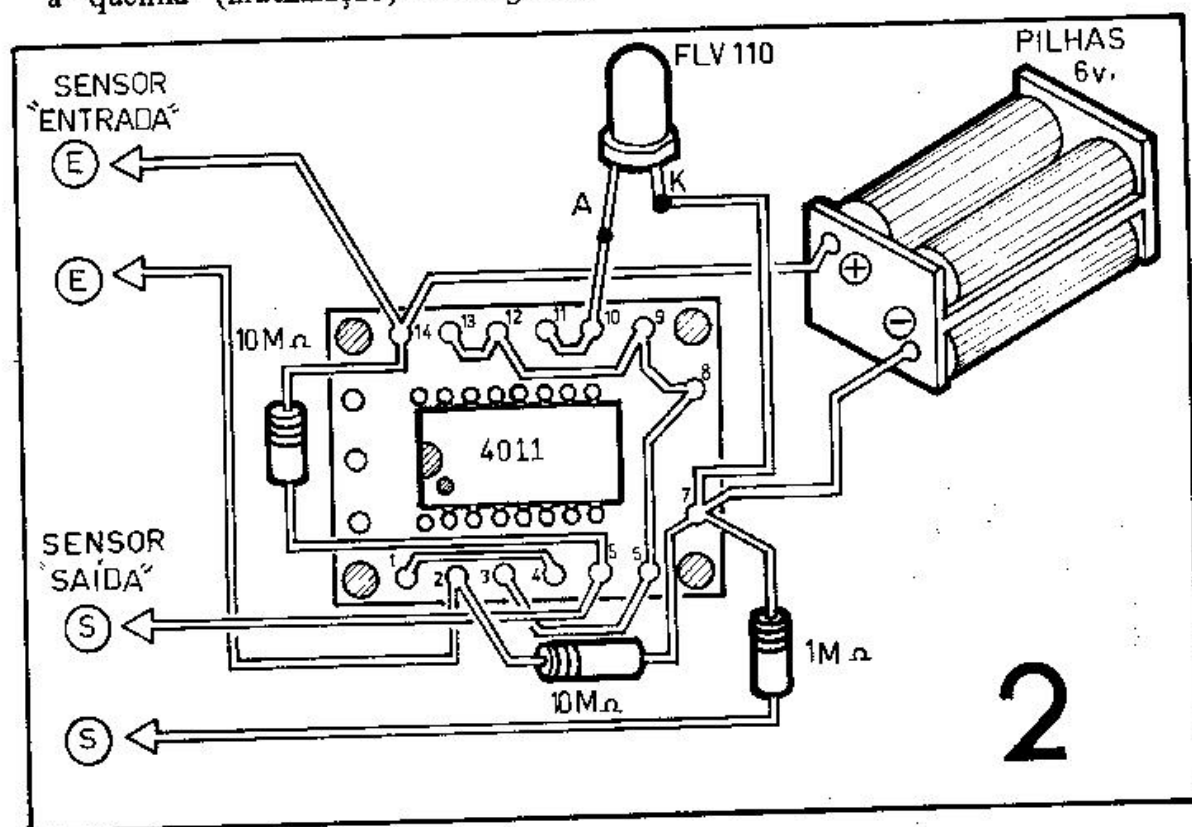
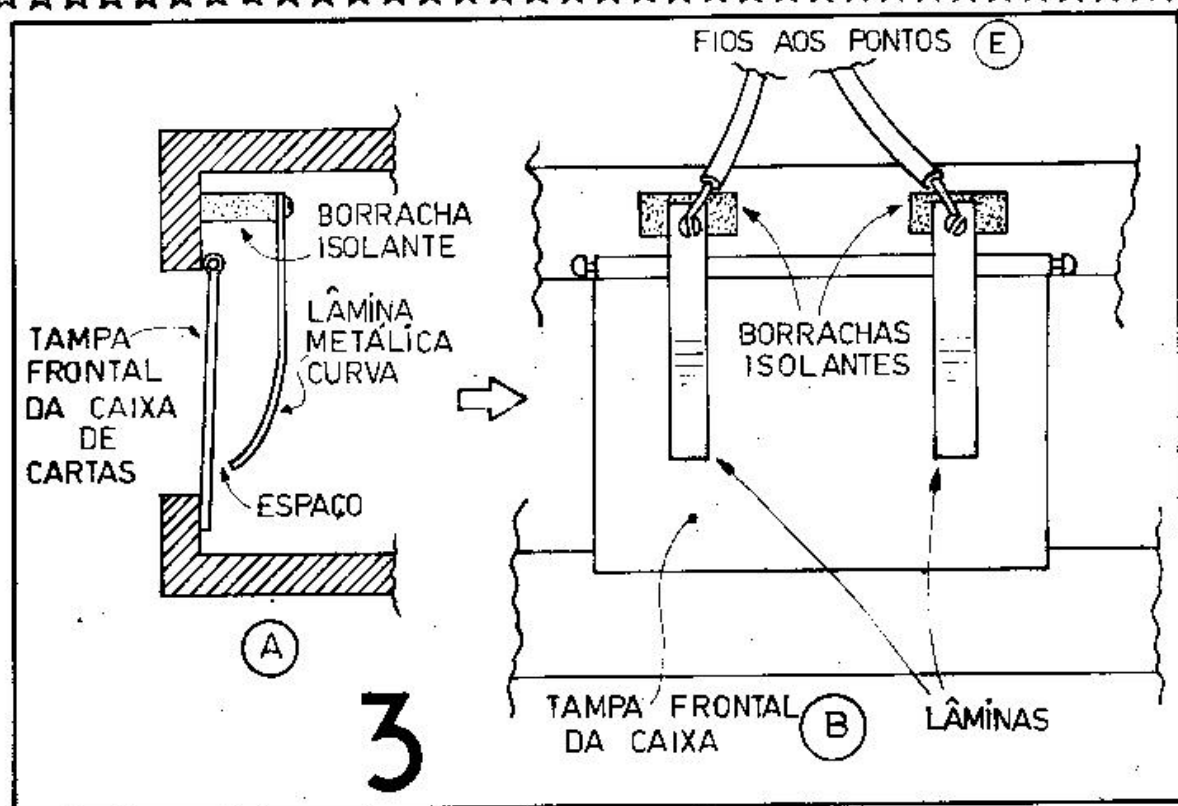
☆☆☆

- **Parafusos** e porcas para a fixação da placa de Circuito Impresso, braçadeira para **segurar** o suporte das pilhas, etc.
- **Fio paralelo** longo (será usado em duas circunstâncias: se o circuito for instalado ***dentro*** da própria caixa do correio, porém o LED "avisador" for instalado longe – **dentro** da casa, por exemplo, ou se na caixa de cartas forem instalados *apenas* **os sensores**, ficando tanto o circuito propriamente, quanto o LED "avisador" **longe**, dentro da residência...).

MONTAGEM

A primeira coisa que o hobbysta deve fazer (principalmente se ainda for um iniciante, **ainda não** muito familiarizado com os componentes eletrônicos...) é consultar o **desenho** 1 que mostra, em aparências, símbolos esquemáticos e pinagens, os dois **componentes mais** importantes do circuito: o Circuito Integrado e o LED. Quanto ao **Integrado,** um cuidado especial deve ser reservado na "leitura" da sua pinagem: suas **quatorze** "perninhas" (com o componente olhado por cima) devem ser contadas e **numeradas** no sentido anti-horário (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio), **a partir** da extremidade que contém um pequeno chanfro, um ponto redondo em **relevo** ou uma pinta colorida. Já os terminais do LED (que são apenas dois) são mais **fáceis de se identificar**: a "perninha" K, além de geralmente ser a *mais curta,* sai do **componente do lado que apresenta** um pequeno *corte reto* ou chanfro, nitidamente perceptível na base circular do componente.

As ligações dos componentes à placa de Circuito Impresso ("chapeado") estão no desenho 2. Quem tiver ainda alguma dúvida sobre a Placa Padrão e sobre a técnica de soldagens em Circuito Impresso, deve consultar o artigo à pág. 62 do Vol. 7, bem como o da pág. 58 do Vol. 2 de DCE (quem não tiver esses exemplares, podem solicitá-los, pelo reembolso postal, ao nosso Departamento de Números Atrasados – ver endereço no Expediente – pág. 1. do presente Volume).

Antes de iniciar as ligações soldadas, é conveniente marcar-se os números de 1 à 14 junto aos furinhos "externos" da placa (assim como é visto no desenho 2). Esses números, anotados a lápis pelo lado *não cobreado* da plaquinha, facilitarão muito a identificação dos diversos pontos de ligação, bem como evitarão erros, trocas ou confusões quando das ligações. Alguns pontos importantes, que merecem especial atenção do hobbysta, durante a montagem:

– A correta posição do Integrado em relação aos furinhos da placa. Notar que, como o componente tem 14 pinos e a placa foi projetada para aceitar Integrados de até 16 pinos, "sobram" dois furinhos, à esquerda, nas duas linhas centrais de perfuração.
– A correta ligação dos terminais do LED. Se forem ligados invertidos, o circuito não funcionará.
– A polaridade das pilhas. O *positivo* do suporte das pilhas costuma ser identificado com fio *vermelho* e o *negativo* com fio preto. Se as pilhas forem ligadas ao circuito de maneira inversa, além do circuito não funcionar, com toda a certeza ocorrerá a "queima" (inutilização) do Integrado.

— As posições dos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos da placa). Qualquer deles que for "esquecido", obstará o perfeito funcionamento do circuito.

Os fios marcados com *(E) (E) "Sensor Entrada"* e *(S) (S) "Sensor Saída"* devem ser razoavelmente longos, e servirão para a conexão aos sensores, cuja construção e instalação é descrita a seguir. Antes, porém, é conveniente conferir com o máximo de cuidado a montagem e fazer um teste rápido de funcionamento... Conete as pilhas e curto-circuite, provisoriamente, os dois fios marcados com (S) (S). Em seguida, toque, ainda que rapidamente, as pontas dos dois fios marcados com (E) (E). Imediatamente, o LED deve acender, assim permanecendo. Desfaça, por um breve instante, o "curto" existente entre os fios (S) (S) e o LED deve apagar, assim ficando *mesmo* que o curto seja reestabelecido! Se tudo ocorreu conforme descrito, o circuito está funcionando perfeitamente. Podemos, então, passar aos sensores...

Os dois sensores do CARTAVISO serão instalados, um junto aquela "portinha" existente na parte frontal da caixa de cartas (por onde o carteiro enfia a correspondência...) e o outro junto à "porta de saída" da caixa (aquela na traseira, por onde você retira a correspondência recebida...). Para simplificar, denominaremos o primeiro sensor de *entrada* (contatos codificados como E-E) e o segundo como *saída* (contatos codificados como S-S). O desenho 3 mostra a confecção e instalação do *sensor de entrada*. Duas lâminas metálicas (ver MATERIAL PARA OS SENSORES) com cerca de 1cm. de largura e 5 ou 6 cm. de comprimento devem ser presas, pelo lado de dentro da caixa, logo atrás da "porta de entrada" metálica (aquela que "re-

Na certa, você já esperava.

3
VOLUMES

Apresentação em encadernação luxuosa.
Uma verdadeira

ENCICLOPÉDIA

PREÇO LANÇAMENTO

Nas 96 páginas, ricamente ilustradas, de cada um dos três volumes da ENCICLOPÉDIA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, procurou-se dar a maior ênfase aos projetos eletrônicos simples, porém de resultados comprovados. São vários jogos, brinquedos e utilidade eletrônicas que o hobbysta, interessado em desenvolver a prática e o conhecimento da Eletrônica, não terá a menor dificuldade em montar, desde que saiba seguir com atenção às instruções e ilustrações...

Preencha e envie para

BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

SIM, DESEJO RECEBER A ENCICLOPÉDIA E PAGAR:
Cr$ 3.500,00 +
(frete e embalagem.)

Nome ....

Endereço ....

CEP .... Cidade .... Estado .....

Assinatura ....

DCE 24

cebe" as cartas...). Dos pedaços de borracha, plástico ou madeira (o importante é que o material seja isolante), funcionam, ao mesmo tempo, como fixadores, afastadores e isoladores, para as duas lâminas, que são fixas apenas por uma das suas extremidades, à parte *fixa* da caixa. As pontas de ambas as lâminas devem ser encurvadas, de maneira que fiquem próximas (porém *não* tocando...) à superfície interna da tampa frontal da caixa. O espaçamento entre a extremidade livre das lâminas e a superfície da tampa deverá ser dimensionado de maneira que, com a tampa "em repouso", nenhuma das duas lâminas toque a sua superfície, mas que, assim que ocorrer o "levantamento" da tampa (que forçosamente acontece ao se colocar uma

carta...), *ambas* as extremidades livres das lâminas sejam *firmemente tocadas pela superfície metálica* interna da tampa... Às extremidades fixas das lâminas (isoladas e suportadas, como vimos, pelos blocos de borracha ou outro material isolante qualquer) devem ser soldados os fios (E) (E) – ver desenho. 2. IMPORTANTE: para o perfeito funcionamento desse *sensor de entrada*, se a superfície metálica interior da tampa for pintada, *a tinta deve ser removida*, para que possa ocorrer perfeito contato elétrico entre as lâminas e a tampa. O desenho 3 mostra, em (A) um corte (perfil) do sensor instalado e em (B) uma visão traseira do conjunto.

A construção, instalação e funcionamento do *sensor de saída* obedecem a um princípio diferente. Observe o desenho 4, que mostra tal sensor em detalhes. Em (A) e (B) vemos um corte da parte traseira da caixa de cartas com o *sensor de saída*. Basicamente, duas lâminas (também com 1 cm. de largura e cerca de 5 ou 6 cm. de comprimento) suportadas e isoladas por um pequeno conjunto de blocos de madeira, permanecem em contato (porque uma delas é pressionada por um calço de madeira preso à parte interna da tampa traseira da caixa...) sempre que a tampa estiver *fechada*. Assim que a tampa é aberta (para a retirada de cartas), o contato entre as lâminas é desfeito (porque o calço de madeira, preso à tampa, se afasta, junto com ela, deixando de exercer pressão sobre uma das lâminas). Notar que, para perfeito funcionamento, a lâmina que recebe a pressão do calço deve ter um perfil curvo, para que a "elasticidade" do conjunto seja bem forte. Em (C), ainda no desenho 4, o bloco sensor é visto em detalhes. Notar que as duas lâminas podem ser simplesmente presas e posicionadas com três blocos pequenos de madeira, colados entre si, com as

lâminas encaixadas nos intervalos. À essa lâmina devem ser ligados os fios marcados com (S) (S), que podem ser visto no desenho 2.

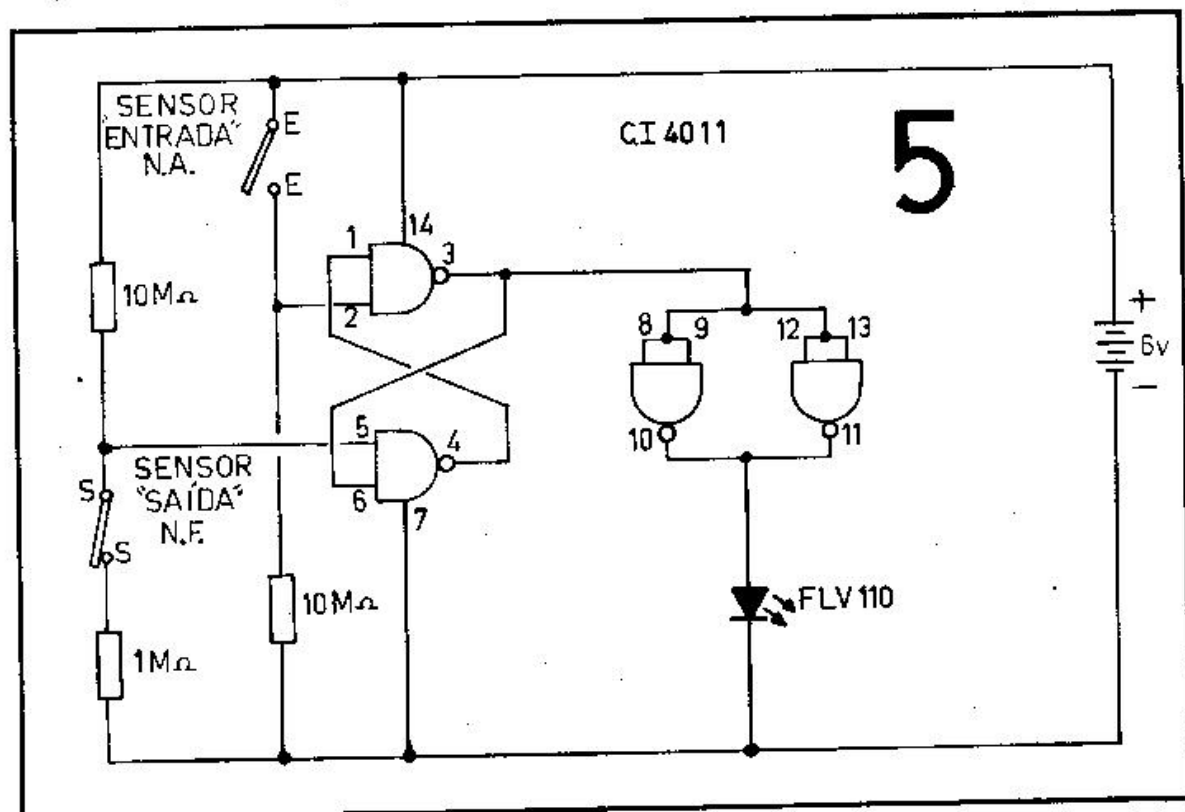
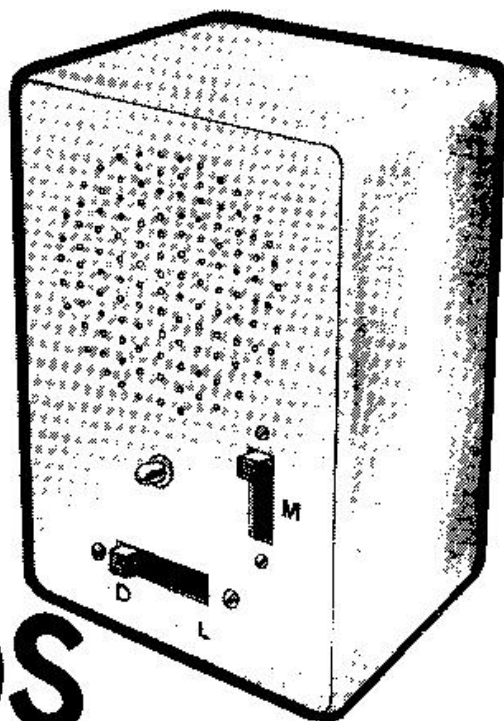
Embora a confecção e instalação dos sensores seja um pouquinho trabalhosa, deve ser feita com toda a atenção e cuidado, pois desse item da construção dependerá o perfeito funcionamento do CARTAVISO. Da maneira como foi descrita essa parte referente aos sensores, o hobbysta já terá percebido que, para um perfeito funcionamento, a caixa de cartas *precisa* ter "portas" movediças, tanto na *entrada* quanto na *saída*. Modelos de caixas de cartas *não* construídos da maneira descrita, *não* se prestarão para a instalação do CASTAVISO, salvo adaptações que ficam por conta e risco da imaginação do hobbysta... Entretanto, como esse "modelo" de caixa de cartas é mais ou menos padronizado, não acreditamos que ocorram dificuldades intransponíveis na instalação...

● ● ●

CARTAVISANDO

O desenho 4 mostra o LED "avisador" instalado na própria parte traseira da caixa (através de um furinho com diâmetro suficiente para a passagem da "cabeça" do componente...), caso em que, obviamente, *todo* o circuito (além dos sensores, é claro) deverá também ser instalado no interior da caixa. Esse sistema é prático para as caixas de correspondência afixadas diretamente à parede frontal da casa, com a sua "porta traseira" situada no próprio interior da sala, por exemplo. Já para as caixas instaladas no muro, junto ao portão, guardando, portanto, certa distância da residência propriamente é mais conveniente instalar-se o LED (através de um fio paralelo de comprimento suficiente) no interior da sala, ficando o circuito com os sensores no interior da caixa de cartas. Outra possibilidade é que fiquem dentro da caixa *apenas* os sensores (*isso* é inevitável...) e que o circuito com LED seja acondicionado numa pequena caixa plástica (até a nossa "velha" saboneteira serve...), instalada, por exemplo, na parede da sala, junto à porta de entrada da residência. Nesse caso, *dois* cabos paralelos (um para cada sensor) deverão ser puxados desde a caixa de cartas, até o circuito, no interior da casa. Em qualquer das opções, a instalação não apresenta grandes dificuldades.

Como vimos na descrição inicial do CARTAVISO, o circuito é totalmente automático, dotado de "memória", ou seja: enquanto a carta (ou cartas) colocada pelo carteiro na caixa de correspondência não for retirada por um morador da casa, o LED permanecerá aceso. Assim, porém, que a caixa for esvaziada, o LED se apaga, permanecendo em "plantão de espera", pronto a dar novo aviso, assim que nova correspondência for introduzida pela parte frontal da caixa. Como o circuito consome muito pouca corrente (apenas alguns *picoampères,* quando o LED está apagado...), e para que o aparelho funcione ininterruptamente, o CARTAVISO *não* foi dotado de um interruptor geral. Assim, recomenda-se uma inspeção no estado das pilhas, a cada um

ou dois meses, substituindo-as, no caso de estarem muito fracas. Apenas em caso de viagem de *todos* os moradores, é conveniente retirar-se as pilhas do suporte, para evitar desgaste excessivo. Entretanto, se o hobbysta optar pela instalação de um interruptor geral, basta intercalá-lo no fio que vai do *positivo* das pilhas para o ponto 14 da placa de Circuito Impresso.

Finalmente, uma advertência: se o circuito for instalado dentro da própria caixa de cartas, é necessário verificar se não ocorre infiltração de água de chuva que possa prejudicar os componentes ou ligações, oxidando-os e tornando o funcionamento instável. Por medida de segurança, pode-se recobrir todo o circuito (menos os sensores...) com uma camada de *spray* impermeabilizante, ou até pintá-lo todo com esmalte de unhas comum, para que fique devidamente protegido contra a umidade...

CONTA SEGUNDOS

UTILÍSSIMO MARCA-TEMPO, DESTINADO, BASICAMENTE, A APLICAÇÕES EM LABORATÓRIOS FOTOGRÁFICOS, MAS APRESENTANDO UM GRANDE NÚMERO DE ADAPTAÇÕES EM JOGOS OU OUTRAS ATIVIDADES QUE REQUEIRAM UMA CONTAGEM EXATA DOS SEGUNDOS DECORRIDOS...

Os circuitos de temporização ou de contagem de tempo são muito apreciados pelo amador de Eletrônica, pela sua grande utilidade e versatilidade. Aqui mesmo, nas páginas da DCE, já foram publicados vários projetos do gênero, cada um destinado a uma aplicação específica...

Durante muito tempo, esse tipo de circuito estava completamente fora do alcance do hobbysta, por uma série de motivos: utilizava-se componentes caros, difíceis de encontrar, além de esquemas complexos, necessitando grande quantidade de peças, etc. Atualmente, contudo, graças aos modernos componentes (principalmente os Circuitos Integrados Digitais), é muito fácil projetar-se e construir-se um autêntico *contador de tempo*, de grande precisão, pequeno tamanho, baixo consumo e — ao mesmo tempo — baixo preço e nenhuma complexidade! O projeto do CONTA-SEGUNDOS foi desenvolvido com todas essas excelentes características, e visando, principalmente, a aplicação em laboratórios fotográficos onde existe a constante necessidade de se medir, com relativa precisão, os *tempos* de revelação de filmes, cópias, ampliações, etc. Ocorre, nesses laboratórios, uma circunstância muito especial: a grande maioria das operações devem decorrer em ***escuridão absoluta***

☆☆☆

(ou, em alguns casos, sob uma tênue "iluminação de segurança", vermelha...). Obviamente, sob essa condição, o uso de um relógio comum é absolutamente impraticável, pois seu mostrador não pode ser visto na escuridão. Solucionar esse problema eletronicamente não é difícil! O nosso CONTA-SEGUNDOS emite um "bip", perfeitamente audível, *a cada segundo*. Assim, mesmo em plena escuridão, os segundos podem ser confortavelmente contados, para o perfeito controle dos tempos de revelação, etc. Como algumas operações num laboratório fotográfico não são prejudicadas por *luz vermelha,* um LED dessa cor também foi incorporado ao circuito, de maneira que "pisque", também ao ritmo de *uma vez por segundo,* adicionando assim uma informação visual da contagem do tempo. Essa indicação visual, contudo, é opcional (pode ser desligada, durante as operações que exijam escuridão *absoluta...*).

Essa utilidade básica do CONTA-SEGUNDOS pode ser também aplicada a jogos ou outra atividade qualquer na qual se torne necessário marcar-se, de forma segura e precisa, a decorrência dos segundos... Outras aplicações para o circuito ficam, assim, por conta da "imaginação criadora" do hobbysta. O custo final da montagem não deverá ser elevado, e a construção está ao alcance mesmo daqueles que ainda não têm muita prática, bastando seguir com atenção os desenhos e instruções. Mãos à obra, pois vale a pena...

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4093 (não admite equivalentes, embora possam aparecer, *após* o código básico – 4093 – outras letras ou números).
- Um transístor BC548 ou equivalente (poderá ser usado outro, desde que tipo NPN, de silício, para pequena ou média potência, uso geral).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) tipo FLV110 ou equivalente (outro LED poderá ser usado, desde que na cor *vermelha*).
- Um resistor de 47Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M2Ω x 1/4 de watt.
- Um *trim-pot* (resistor ajustável) de 1MΩ.
- Um capacitor de qualquer tipo (disco cerâmico, poliéster, Schiko, etc.) de .01μF
- Um capacitor, também de qualquer tipo, de .47μF.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Dois interruptores simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- ALIMENTAÇÃO: o circuito do CONTA-SEGUNDOS pode ser alimentado, indiferentemente, com 6 ou 9 volts, assim, podem ser usados: 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte ou 6 pilhas pequenas de 1,5 volts, também com o suporte, ou ainda uma bateria de 9 volts (a *quadradinha*) com o respectivo conetor.

☆☆

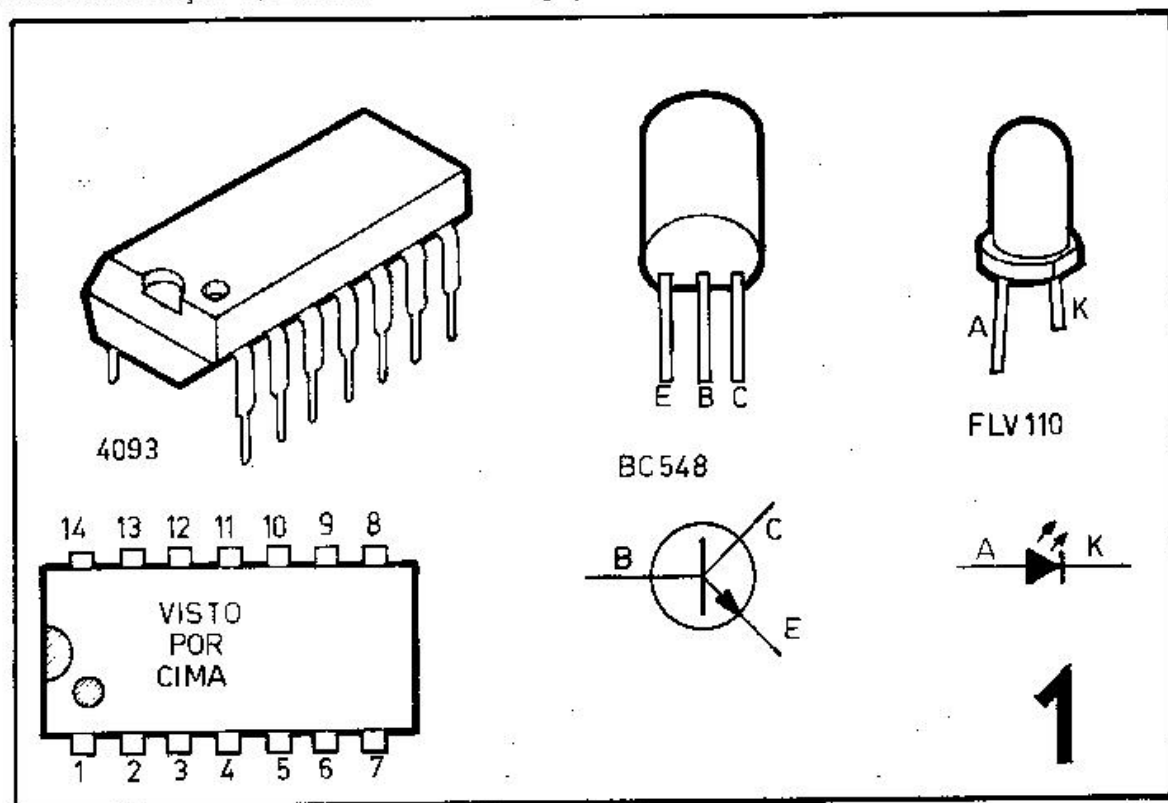
– Uma Placa Padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
– Uma caixa para abrigar a montagem (o protótipo foi "encaixado" numa saboneteira plástica – a nossa "velha amiga" – medindo cerca de 9 x 6 x 4cm.).

MATERIAIS DIVERSOS

– Fio fino e solda para as ligações.
– Parafusos e porcas para a fixação da placa de Circuito Impresso, interruptores, braçadeira de prender as pilhas ou bateria, etc.
– Cola de *epoxy*, para a fixação do LED, alto-falante, etc.

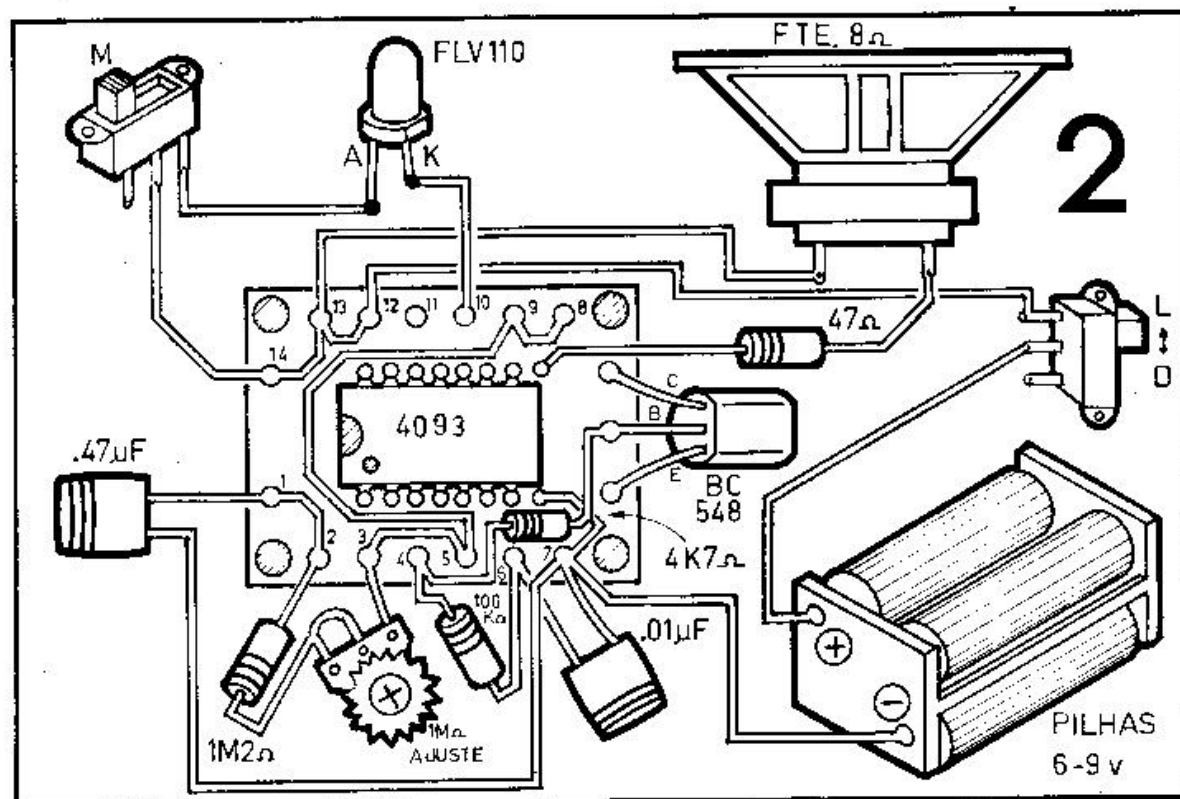
MONTAGEM

Inicialmente, o hobbysta deve identificar as "figurinhas difíceis" do circuito (que, na verdade, não são *tão* difíceis assim...). Elas estão no desenho 1, que mostra os principais componentes da montagem. Da esquerda para a direita são vistos: o Integrado, em sua aparência e pinagem (como se a peça fosse observada por cima), o transístor, também em sua aparência externa, identificação das "perninhas" e símbolo esquemático; e, finalmente, à direita, o LED. Principalmente se você ainda está nos seus primeiros passos nos caminhos da Eletrônica, é importante observar com cuidado a ilustração 1, antes de iniciar as ligações definitivas...

☆☆

Uma vez identificados e conhecidos os principais componentes, vamos fazer um pequeno intervalo na parte puramente Eletrônica, para nos dedicarmos ao preparo da caixa. Baseando-se na ilustração de abertura do presente artigo, o hobbysta não encontrará qualquer dificuldade. Na tampa da saboneteira (usada como "painel frontal" do aparelho), deve ser feito uma série de furinhos, obedecendo a um padrão geral circular e apresentando um diâmetro compatível com o do alto-falante usado no projeto. O alto-falante já pode ser fixo, pelo lado de dentro da tampa, com o adesivo de *epoxy* (cuidado para que a cola não atinja o cone de papelão do alto-falante, pois isso poderá acarretar defeitos no seu funcionamento). Logo abaixo da área ocupada pelo alto-falante – em posição quase central – faça um furo para a passagem e fixação do LED. Esse componente, como é muito leve, também pode ser facilmente preso, com o auxílio de uma gota de cola de *epoxy*, pelo lado de dentro da tampa. Os dois interruptores (D-L e M) também podem ser fixos previamente, com o auxílio de parafusos e porcas. Para realizar, de maneira prática, as furações necessárias, o hobbysta (principalmente os que estão "chegando agora"...) deve consultar o *apêndice* publicado nas últimas páginas dos Volumes 1 e 2 de DCE...

O "chapeado" da montagem é mostrado no desenho 2, onde se vê a placa de Circuito Impresso pelo seu lado *não cobreado*, já com todos os componentes posicionados e todas as ligações feitas. É bom não esquecer de numerar os furos junto às bordas superior e inferior da placa (números de 1 à 14), a lápis. Esses números correspondem diretamente à contagem dos pinos do Integrado, e facilitam muito a identificação dos pontos de ligação, evitando erros ou inversões. Coloque o Integrado com

☆☆

cuidado, respeitando rigorosamente a posição mostrada no desenho. Também quanto ao transístor e ao LED, deve-se ter o máximo de atenção para a correta identificação dos seus terminais. Outro ponto importante é a polaridade das pilhas.

Devido às características de *lay-out* da placa padrão, são também necessários diversos "jumpers", ou seja: pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furinhos da placa (no desenho 2, por exemplo, aquele pedacinho de fio ligando os furos 1 e 2 é um "jumper", o mesmo ocorrendo com o fiozinho interligando os furos 3 e 5, e todos os outros casos semelhantes...). Muita atenção para não esquecer nenhum dos "jumpers" e para não trocar ou inverter suas posições. Guie-se sempre pelos números previamente anotados junto aos furos periféricos da plaquinha, para que não ocorram problemas.

Além desses cuidados, é recomendável que se evite o sobreaquecimento dos componentes (que pode ser gerado numa soldagem muito prolongada). Lembre-se de que o Integrado, o transístor e o LED são sensíveis a altas temperaturas, assim, *não permaneça* com a ponta aquecida do ferro de soldar por mais de 5 segundos sobre cada um dos seus terminais. Se uma solda "não dá certo" na primeira vez, espere a ligação esfriar e tente novamente.

Terminadas todas as ligações, faça uma verificação geral e cuidadosa, conferindo "tim-tim por tim-tim", antes de instalar o conjunto definitivamente na caixa e conetar as pilhas.

• • •

CALIBRANDO E CONTANDO OS SEGUNDOS

Com a caixa ainda aberta, coloque o *trim-pot* de ajuste em sua posição média e ligue o interruptor geral do circuito (chave L-D). Imediatamente deverá ser ouvido um "bip-bip" ritmado, acompanhado do "piscar" do LED, no mesmo andamento (se o LED não piscar, basta inverter a posição da chave M). Em seguida, com o auxílio de um relógio de pulso que mostre segundos (de ponteiro ou digital), vá ajustando lentamente o *trim-pot*, até que os "bips" e "piscadas" ocorram, o mais rigorosamente possível, à razão de uma vez por segundo (isso não será muito difícil, pois o circuito já foi projetado de maneira a se conseguir esse tipo de calibração com relativa facilidade...). Com o circuito devidamente calibrado, a caixa pode ser fechada e o CONTA-SEGUNDOS, estará pronto para ser usado.

A chave M (modo) serve para "autorizar" ou não o funcionamento do LED. Dependendo da sua posição, o LED piscará juntamente com o "bip" ou permanecerá apagado (o "bip" continua...), conforme a conveniência da aplicação...

• • •

O "esquema" do CONTA-SEGUNDOS, está na ilustração 3. Algumas considerações sobre o circuito:

- O pino 11 do Integrado 4093 *não* é utilizado nessa montagem, assim, não se espante por esse terminal não apresentar ligação. O circuito é assim mesmo...
- Não se recomendam alterações experimentais nos componentes responsáveis diretamente pela contagem dos segundos (capacitor de .47µF, resistor de 1M2Ω e *trim-pot* de 1MΩ. O hobbysta que "teimar" em mexer em tais valores descobrirá que o intervalo entre os "bips" ou "piscadas" do LED *não poderá* ser regulado para 1 segundo. Assim, *não* modifique esses valores, a menos que você *deseje* alterar radicalmente a marcação do tempo...
- O capacitor de .01µF e o resistor de 100KΩ podem ter os seus valores "mexidos", se for desejada alteração no timbre do "bip". Valores *maiores* acarretarão "bips" mais *graves*. Valores *menores* gerarão "bips" mais *agudos*.
- *Não* tente aumentar o *volume* dos "bips" (ele é mais do que suficiente, para o fim a que se destina...) abaixando o valor do resistor de 47Ω, pois isso poderá acarretar danos ao transístor.

(EFEITO LUMINOSO "FANTASMAGÓRICO", FÁCIL DE CONSTRUIR...)

Existem diversos tipos de circuitos eletrônicos destinados a comandar lâmpadas, gerando grande número de efeitos, como "pisca-pisca", "seqüencial", "luzes ritmicas", etc. Todos esses efeitos são muito interessantes, e já foram abordados várias vezes em Volumes anteriores de DCE...

O projeto que agora trazemos pertence à essa "família" dos geradores de efeitos luminosos, porém, pela sua grande originalidade, temos a certeza de que interessará a muitos, desde os principiantes até os veteranos montadores de circuitos. Basicamente, o LUZ FANTASMA pode controlar uma (ou mais) lâmpada, de maneira que a sua luminosidade "oscile" ou "ondule", de uma maneira estranha e imprevisível, simulando muito bem aqueles estranhos efeitos luminosos que a gente está acostumada a ver nos filmes de terror e coisas assim... Na verdade, o "repertório" de efeitos gerados pelo LUZ FANTASMA é bastante amplo, pois o circuito é dotado de um controle que pode alterar a sua atuação sobre a lâmpada a ele acoplada, de modo a obter uma ampla gama de "maluquices luminosas"...

O LUZ FANTASMA é especialmente indicado para ser usado em salões de baile, recintos tipo "discotéque" ou congêneres, mas também pode ser utilizado em teatros, representações, vitrinas, ou até mesmo na residência, para tornar qualquer dependência "assombrada", criando gostosas brincadeiras tipo "assustar os amigos medrosos"...

Apesar de toda versatilidade, o projeto é muito simples, baseado em poucos componentes de fácil aquisição e de preço não muito alto (bem ao gosto do hobbysta "duro", portanto...). Também não existe a menor complexidade na montagem, que está ao alcance mesmo daqueles que ainda têm pouca prática. Embora a montagem seja descrita, no presente artigo, no sistema de Circuito Impresso (o que reduz o tamanho final da "coisa" a dimensões *bem* pequenas) nada impede que o hobbysta realize as ligações no sistema "barra de terminais", através de uma adaptação simples.

Mas, vamos ao que interessa, que é a descrição do "fantasma"... Mãos à obra, pois vale a pena realizar a montagem e verificar os estranhos efeitos que o circuito é capaz de gerar.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um SCR (Retificador controlado de silício) tipo TIC106D ou equivalente (se for usado um equivalente, suas características deverão ser: 400 volts x 5 ampéres).
- Um TUJ (Transístor Unijunção), tipo 2N2646.
- Um resistor de 39Ω x 1/2 watt.
- Um resistor de 100Ω x 1/2 watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro, linear, de 200KΩ, com o respectivo "knob".
- Um capacitor, de qualquer tipo (poliéster, disco cerâmico, Schiko, etc.) de .01μF.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor. Esse item pode ser substituído por 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico (ver texto).
- Um *borne* de saída, com dois conetores (pode ser usado aquele com dois conetores parafusados, normalmente utilizado como "saída para alto-falantes" em amplificadores de áudio).
- Uma caixa para abrigar a montagem (dimensões mínimas: 6 x 6 x 4 cm.), de preferência *não metálica* (plástico, madeira, fibra, etc.).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação do interruptor simples (chave H-H) e, eventualmente, da braçadeira de prender as pilhas ou bateria, placa de Circuito Impresso, etc.

☆☆

MATERIAIS "EXTERNOS"

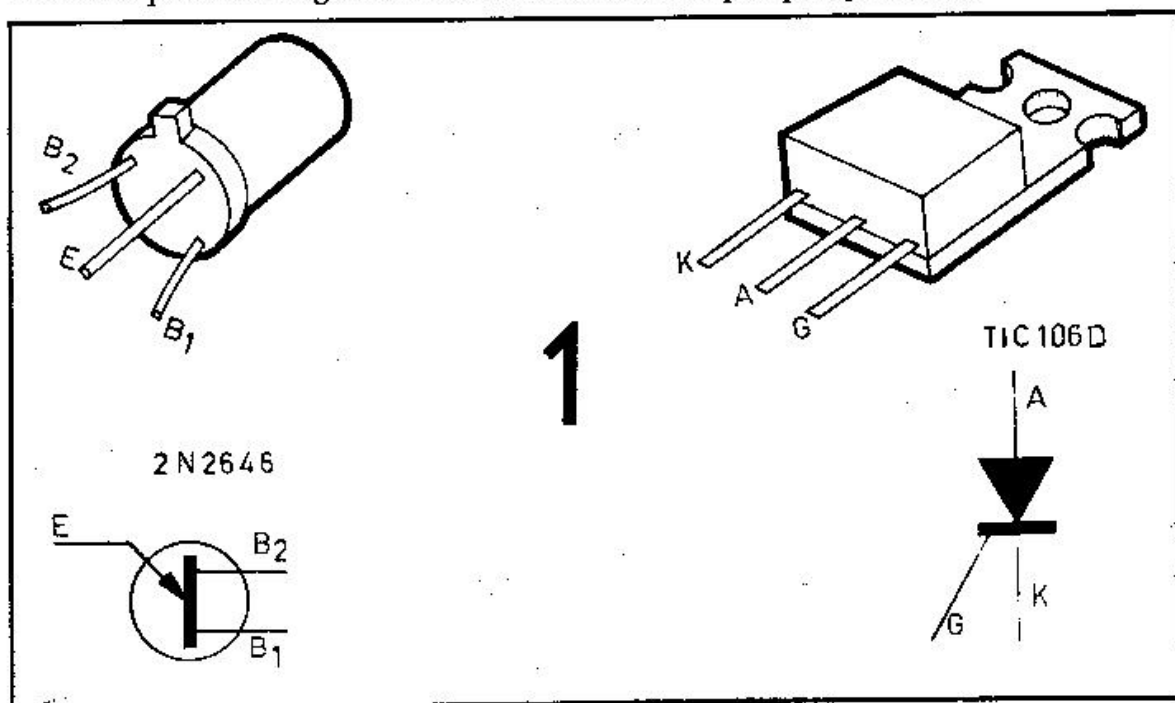
– "Rabicho" (cabo de força com tomada macho numa das pontas)
– Lâmpada de até 200 watts (para 110 ou 220 volts, dependendo da tensão da rede), com o respectivo soquete. ATENÇÃO: o circuito do LUZ FANTASMA apenas funciona com lâmpadas *incandescentes comuns*, não atuando sobre lâmpadas fluorescentes ou outros tipos.
– NOTA: esses MATERIAIS "EXTERNOS" *somente serão necessários* se o hobbysta optar por um sistema totalmente independentede luz para ser comandado pelo circuito, já que o LUZ FANTASMA também pode ser acoplado, facilmente, a qualquer lâmpada já existente na residência ou no local...

• • •

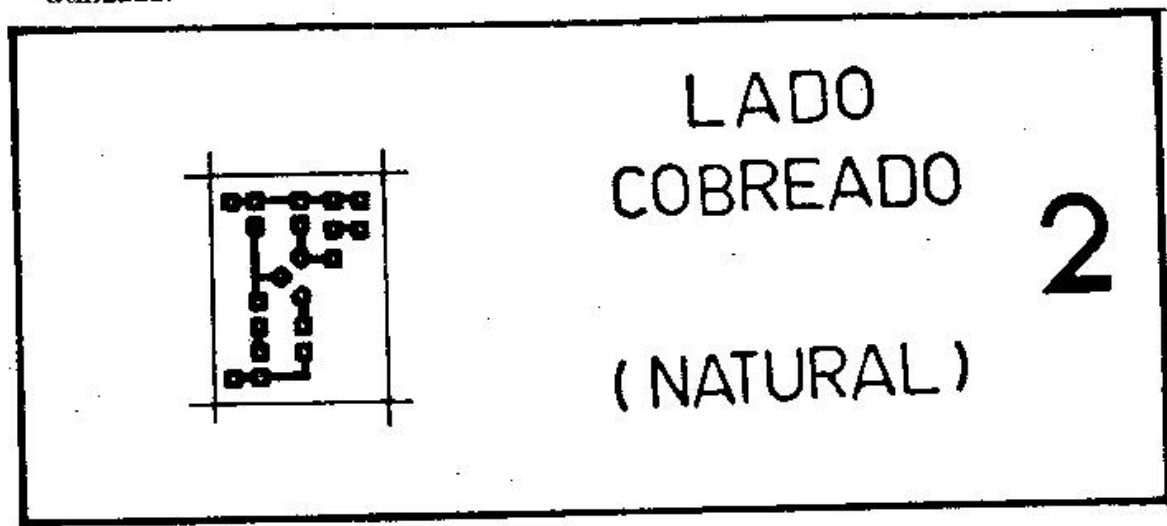
MONTAGEM

Os dois componentes realmente importantes do circuito são o TUJ (transístor unijunção) e o SCR (retificador controlado de silício). Esses semi-condutores são mostrados, no desenho 1, em suas aparências, símbolos e com suas pinagens devidamente identificadas. *Não* inicie a montagem sem antes familiarizar-se bem com esses "bichinhos" e suas "perninhas". É bom lembrar que qualquer erro ou inversão nas ligações desses componentes, poderá acarretar a "queima" do dito cujo (além, obviamente, do *não funcionamento* do circuito...).

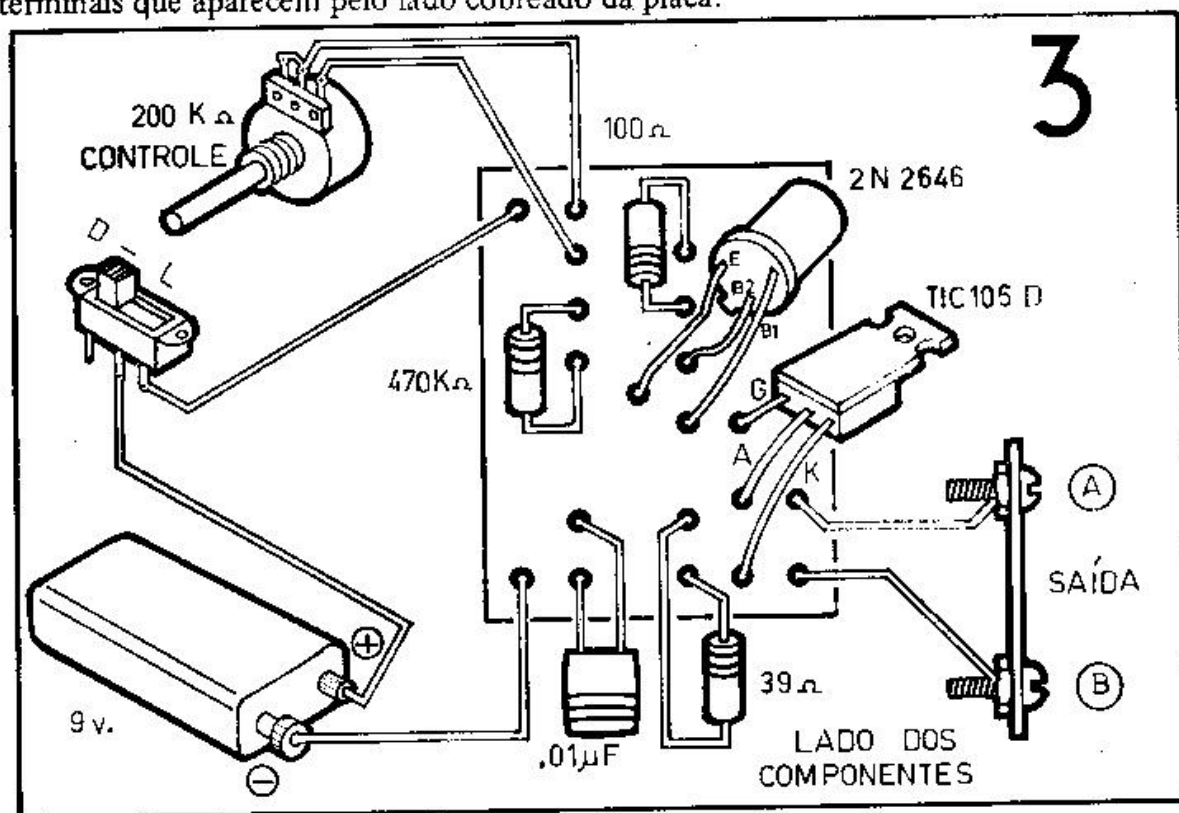
Os demais componentes (resistores e capacitor) não têm *polaridade*, ou seja: seus terminais podem ser ligados indiferentemente, sem qualquer problema.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

BRINDE DE CAPA

O próximo passo na construção do LUZ FANTASMA seria, pela lógica, a confecção da placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem. Entretanto *você*, privilegiado leitor de DCE, não precisará ter esse "trabalhinho"! Mantendo aquilo que iniciamos no longínquo Volume 7 de DCE, estamos fornecendo, afixado à capa do presente Volume, um valioso BRINDE, inteiramente grátis: a placa de Circuito Impresso para o LUZ FANTASMA já pré-confeccionada! Para a utilização do brinde de maneira correta e com bons resultados, algumas operações são necessárias:

- Retire a placa da capa com cuidado, puxando lentamente a fita adesiva que a prende, de maneira a não danificar a revista (se estiver com presa, um pouco de álcool deve ajudar...).
- Limpe cuidadosamente o lado cobreado da placa, usando um pouco de algodão embebido em álcool ou *thinner*, retirando assim todo resíduo de adesivo ou da tinta que protege as pistas cobreadas, que porventura ainda existam sobre a mesma.
- Faça a furação das "ilhas" do Circuito Impresso, utilizando uma furadeira elétrica com broca fina (1 mm), ou ainda uma furadeira própria para circuitos impressos ("Mini Drill"). A furação também pode ser feita, com grande facilidade e perfeição, utilizando um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel...).
- Passe uma palha de aço fina ("Bom Bril") sobre as áreas cobreadas, até que elas se apresentem bem brilhantes, livres, portanto, de eventuais camadas de óxido que possam prejudicar uma boa soldagem dos terminais dos componentes.
- Não toque mais com os dedos as pistas cobreadas. A placa já está pronta para ser utilizada.

O desenho 2 mostra, em tamanho *natural*, a placa de Circuito Impresso vista pelo seu lado cobreado. Se o hobbysta desejar construir *mais de um* LUZ FANTASMA, basta copiar o *lay-out* do desenho 2 com carbono, processando a placa pelo sistema já descrito no artigo TÉCNICA DE CONFECÇÃO E MONTAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS (Vol. 10), reproduzindo assim o BRINDE DA CAPA quantas vezes quiser...

Na ilustração 3 está a placa vista pelo outro lado (não cobreado), já com todos os componentes devidamente colocados e ligados aos seus "furinhos" respectivos. Notar que, para facilitar a visualização, as peças são mostradas *deitadas*, e com as "pernas" relativamente longas. Entretanto, para uma montagem bem "elegante", todos os componentes devem ficar "em pé" sobre a placa, o que encurtará o comprimento dos seus terminais (entre a placa e o "corpo" do componente), além de tornar a "coisa" bem compacta. Os componentes que requerem especial atenção quando da colocação e ligação dos seus terminais são o TUJ e o SCR (se necessário, torne a consultar o desenho 1 para identificar as "pernas dos bichos"...). Outro ponto importante é a polaridade da bateria (ou pilhas). Os fios que saem do conetor da bateria de 9 volts ou do suporte para pilhas pequenas, geralmente já estão codificados por cores: *vermelho* para o *positivo* e *preto* para o *negativo*, para evitar confusões perigosas.

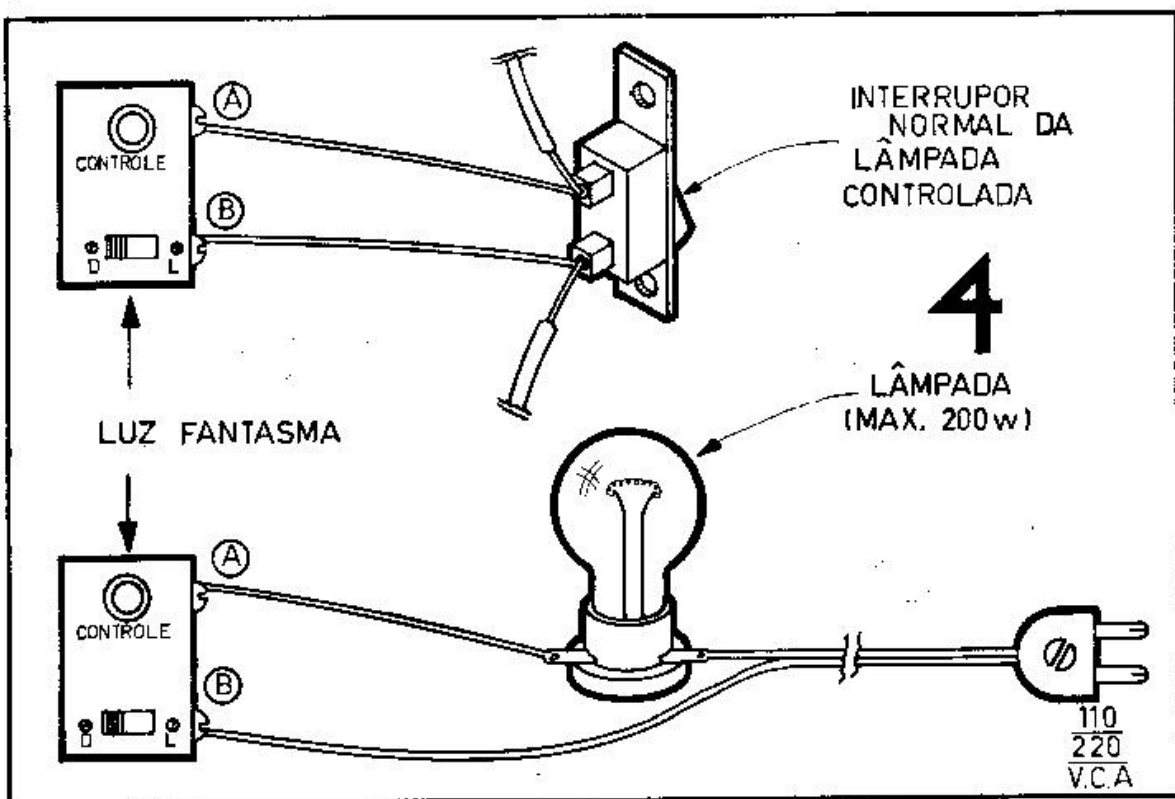
Evite sobreaquecer muito as ligações durante a soldagem (principalmente as dos terminais do TUJ e do SCR) pois isso poderá danificar os componentes, ou "descolar" a fina película de cobre que constitui as pistas de ligação do Circuito Impresso. Confira tudo com cuidado, até dar-se por satisfeito e, só então, corte o excesso dos terminais que aparecem pelo lado cobreado da placa.

O passo seguinte é a colocação do circuito na caixa sugerida na LISTA DE PEÇAS. A respeito dessa caixa, é aconselhável que o hobbysta siga, como modelo, a ilustração de abertura; na frente da caixa devem ficar instalados o potenciômetro e o interruptor; ficando o *borne* de saída (conetores parafusados marcados com A e B no desenho 3) nos "fundos" da caixa.

Ao instalar o conjunto na caixa, verifique se não ocorrem *curtos* que podem vir a se tornar perigosos para o circuito (e até para *você*...), já que uma parte desse circuito é alimentada diretamente pela tensão da rede (110 ou 220 volts). Todo cuidado é pouco, portanto...

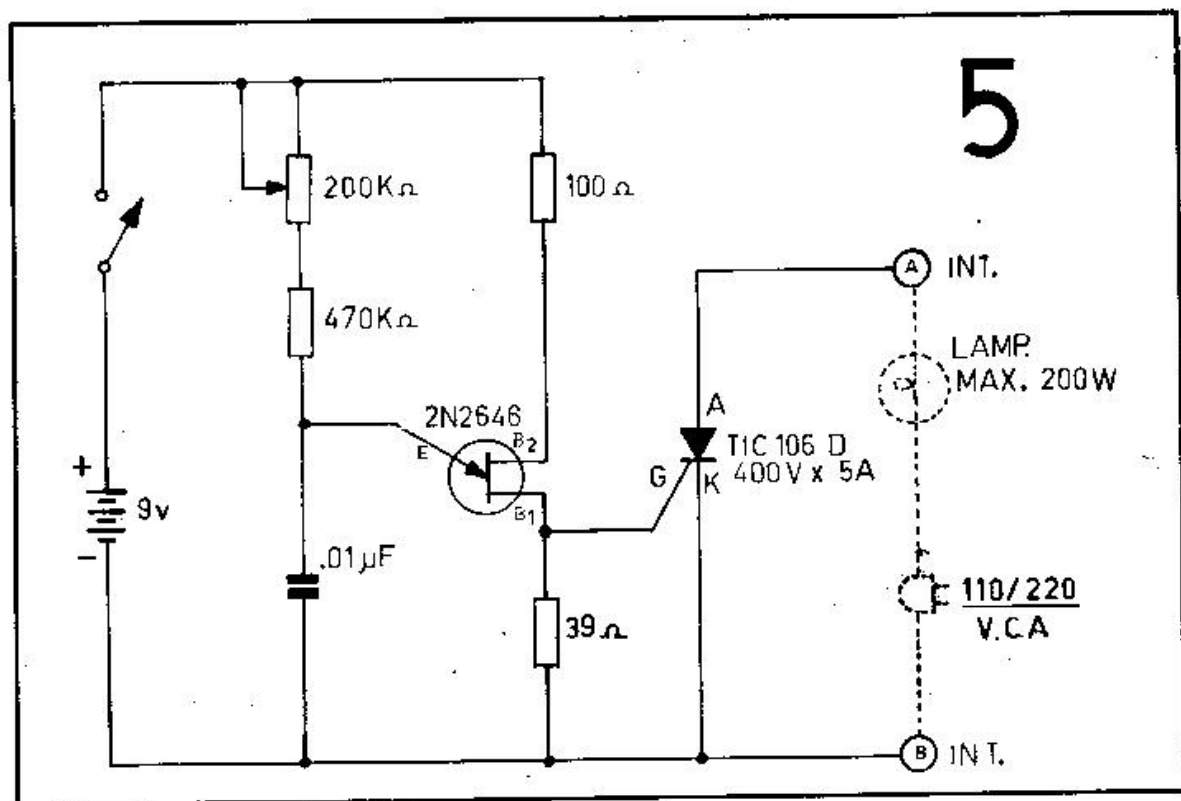
ASSOMBRANDO...

Os conetores marcados com A e B constituem a *saída* do LUZ FANTASMA, e devem ser ligados segundo os exemplos dados no desenho 4. No primeiro exemplo, o LUZ FANTASMA controlará qualquer lâmpada já instalada (desde que dentro do limite de 200 watts). Para isso, basta conetar-se as saídas A e B ao interruptor que normalmente comanda o acendimento de tal lâmpada. Os fios que já estiverem ligados ao interruptor devem lá permanecer. Nesse caso, a atuação do LUZ FANTASMA sobre a lâmpada *só se verificará* quando o interruptor normal ao qual esteja acoplado se encontrar na posição "desligado".

No segundo exemplo, o LUZ FANTASMA comanda uma lâmpada independente (nesse caso serão necessários os itens relacionados em MATERIAIS EXTERNOS).

☆☆☆

Voltamos a lembrar (porque não queremos perder nenhum leitor, e muito menos por eletrocução...) que todo cuidado deve ser tomado nas ligações à rede, pois as voltagens presentes são altas e perigosas (até *fatais*, sob determinadas circunstâncias...). No caso do primeiro exemplo de ligação do **LUZ FANTASMA** (ao interruptor de uma lâmpada já instalada), aconselha-se o desligamento da "chave geral" da instalação elétrica do imóvel, enquanto estiver lidando com o interruptor e suas conexões... Sabem como é: "rio que tem jacaré nadando de barriga para baixo, piranha nada de boca para cima" (o ditado não é bem esse mas, tudo bem...).

Uma vez tudo ligado e instalado, você pode começar as "assombrações"... Com as pilhas (ou bateria) devidamente conetada, ligue o interruptor do circuito (chave H-H) e atue sobre o potenciômetro de controle, até obter o efeito desejado. Com um ajuste cuidadoso, podem ser obtidos lampejos muito estranhos, semelhantes a relâmpagos, ou ainda "ondulações" luminosas bem "lúgubres" (êta palavrinha danada essa, hein?). Por razões óbvias, os efeitos são melhor notados (e bem mais "dramáticos") à noite, quando, de preferência, a lâmpada controlada for a *única* que ilumina determinado ambiente...

Como foi dito no início, os efeitos são um tanto variados, dependendo da posição do cursor do potenciômetro. Um pouco de prática com o controle pode ser necessária, até que o hobbysta se familiarize bem com a sua atuação. Quem quiser pode fazer alguma marcação ou calibração no painel da caixa, junto ao "knob" do potenciômetro, anotando os tipos de efeitos gerados, para que fique mais fácil "encontrá-los" quando for necessário.

O diagrama esquemático do **LUZ FANTASMA** é mostrado no desenho 5. Embora fosse possível alimentar-se a parte de baixa tensão do circuito também diretamente da rede, preferiu-se a colocação da bateria de 9 volts (ou pilhas) no "esquema", para que o circuito de controle (TUJ e componentes periféricos...) fique relativamente *isolado* da alta tensão da rede, presente nos terminais dos SCR. Além disso, a alimentação total do circuito pela rede complicaria o "esquema", aumentando o número de componentes necessários, além de impedir a ligação do LUZ FANTASMA *diretamente* ao interruptor que controla uma lâmpada *já* instalada (primeiro exemplo do desenho 4).

O hobbysta que gosta de fazer experimentações com os circuitos poderá "mexer" no valor do capacitor, alterando-o para mais ou para menos, e verificando os novos efeitos que podem ser gerados. Não se recomenda alterar os valores dos demais componentes, contudo...

• • •

Para finalizar, um exemplo "pouco ortodoxo" de utilização para o LUZ FANTASMA: o hobbysta está com a sua namoradinha na sala – sozinhos, é claro, que nesse tipo de "transa", quanto menos "bicões" melhor... – disfarçadamente, aciona o interruptor do circuito, fazendo com que a lâmpada que ilumina o recinto comece a emitir as "ondas" e "bruxeleios", tornando o ambiente um tanto assustador e dando um excelente pretexto para a "gatinha" declarar:

– "OK! Você venceu..." – E se aninhar nos braços protetores do caro leitor...

Obviamente, a sugestão também vale para *as* hobbystas, que estejam a fim de uma maior "aproximação" com seus gatões tímidos (garantimos que tem muito marmanjo medroso por aí, também...).

• • •

termômetro ELETRÔNICO

UM INSTRUMENTO SIMPLES DE CONSTRUIR E DE BAIXO PREÇO, PORÉM DE IMENSA UTILIDADE NA MEDIÇÃO DIRETA DE TEMPERATURA! UTILIZÁVEL EM LABORATÓRIOS, ESCOLAS, INDÚSTRIAS E RESIDÊNCIAS!

Todos devem conhecer os termômetros comuns, construídos a partir de um tubo de vidro (ou, às vezes, de metal, porém com um "mostrador" de vidro), graduado, contendo um material fluido (mercúrio, geralmente) que, ao dilatar-se sob a ação do calor ambiente (ou reinante no *meio* em que o termômetro esteja colocado) indica, através da escala, a temperatura de tal ambiente ou meio. Esse tipo de termômetro, embora relativamente barato e de dimensões reduzidas, costuma ser de "leitura" difícil e pouco prática, já que, sob determinados ângulos, é quase impossível verificar-se, visualmente, a "altura" da coluna de fluído dentro do tubo (que indica os graus de temperatura).

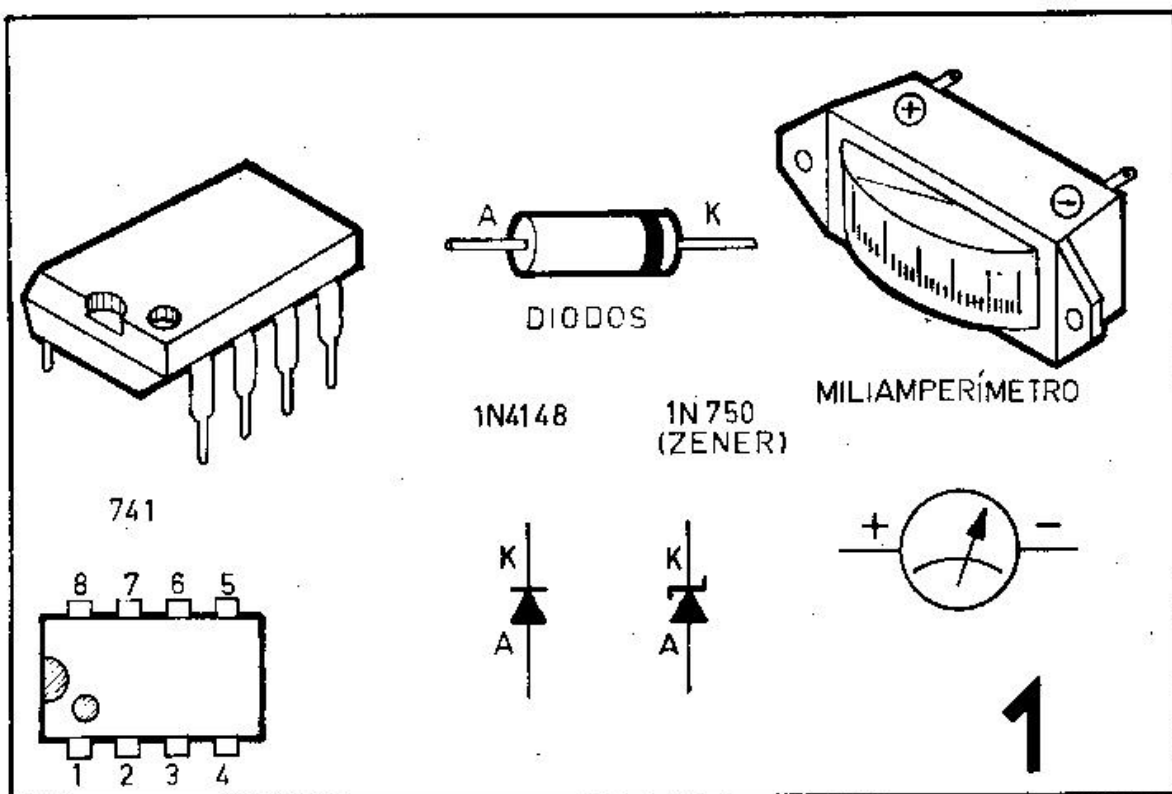
Graças aos modernos componentes eletrônicos, contudo, podemos construir um termômetro com "mostrador de ponteiro", de leitura facílima mesmo a distâncias razoáveis. O projeto do nosso TERMÔMETRO ELETRÔNICO, embora simples, é de boa confiabilidade e precisão, podendo, na maioria dos casos, substituir com vantagens o tradicional termômetro de tubo de vidro, em várias aplicações: no lar, para a medição da temperatura ambiente ou em aplicações "culinárias" (certos alimentos exigem temperaturas certas de cocção...), nos laboratórios fotográficos, onde

as soluções utilizadas para revelação e fixação devem estar sob temperaturas controladas, nos laboratórios das escolas (para a constatação das temperaturas em que se desenvolvem experiências químicas, reações exotérmicas, etc.) e até mesmo na indústria, onde certas operações demandam controle e conhecimento relativamente preciso da temperatura do material.

Como o nosso termômetro possui ajustes de calibração, capazes de determinar com boa precisão os limites *inferior* e *superior* da escala de temperatura que se pretende medir, a sua versatilidade é muito grande, podendo ser facilmente adaptado a muitas e muitas funções e requisitos. Além disso, o uso de um *sensor de temperatura* muito prático (e também de fácil construção, permite a tomada de temperatura "pontual", ou seja: a medição sobre áreas restritas, muito útil em determinadas aplicações.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 741 (esse Integrado, de designação técnica "amplificador operacional, pode ser encontrado com vários "prefixos" – LM, NE, uA e outros mas sempre com o código básico 741).
- Um diodo 1N4148 ou 1N914.
- Um diodo *zener* 1N750 (4v7 x 500 mW).
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.

– Dois resistores de 12KΩ x 1/4 de watt.
– Um "trim-pot" de 10KΩ.
– Um "trim-pot" de 47KΩ.
– Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
– Um miliamperímetro com alcance de 0-1 mA (o tipo *horizontal*, normalmente usado como *V.U. Meter* é mais barato e menor, mas também podem ser usados os de painel redondo ou quadrado, de qualquer tamanho, desde que com o alcance indicado).
– Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
– Uma bateria de 9 volts, com o respectivo conetor.
– Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
– Um conjunto "macho e fêmea" de plugs universais pequenos.
– Um tubo de material resistente ao calor (vidro, baquelite ou metal), para a confecção do suporte do sensor, medindo cerca de 10 a 15cm. de comprimento, por 0,5 a 1 cm. de diâmetro.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

MATERIAIS DIVERSOS

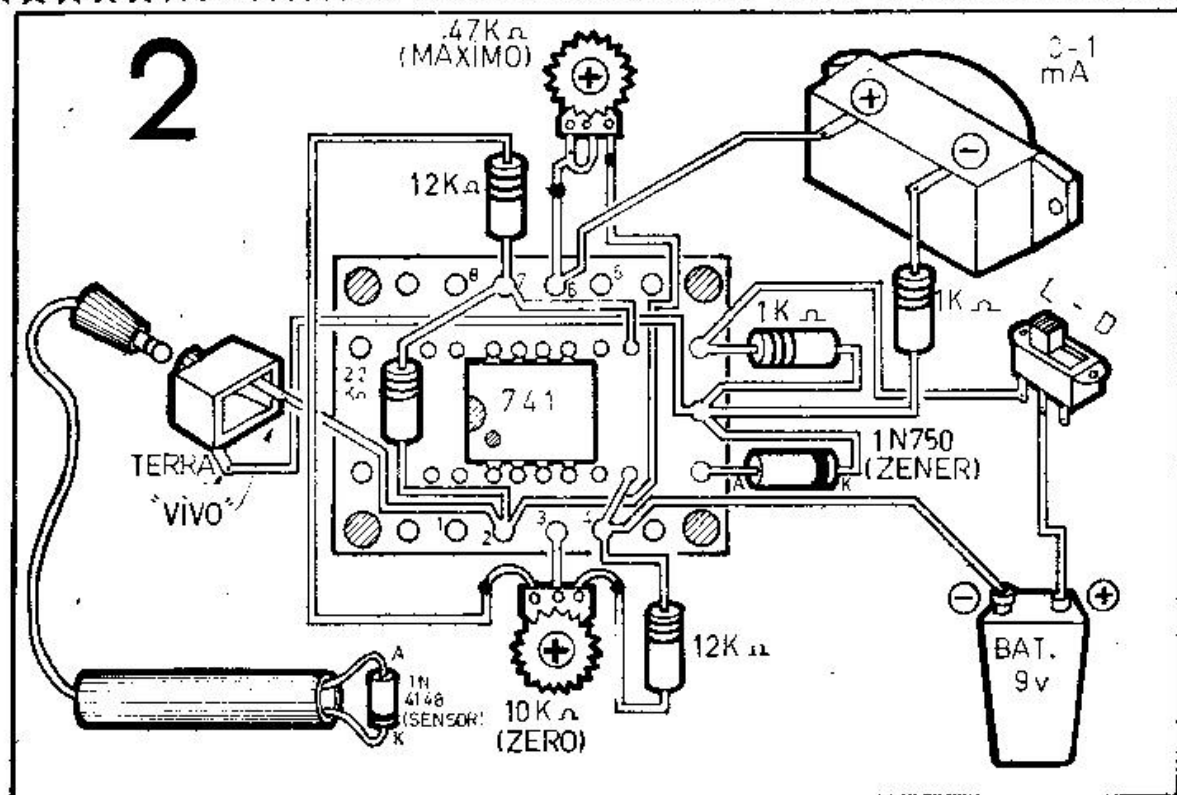
- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação e proteção da ponta do sensor.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (miliamperímetro, chave H-H, placa de Circuito Impresso, braçadeira da bateria, etc.).

MONTAGEM

Tem um ditado velhíssimo, mas extremamente válido, que reza: "um desenho vale por mil palavras"... Então, sem muito "papo", o hobbysta deve, inicialmente, consultar com atenção o desenho 1, onde aparecem os principais componentes do circuito, em suas aparências, pinagens e símbolos. Da esquerda para a direita, estão: o Integrado, com seus pinos contados como se a peça fosse observada *por cima* (notar que o 741 tem apenas 8 pinos, e não 14 ou 16 como os Integrados utilizados na maioria das montagens de DCE), os diodos, também com suas pinagens identificadas (notar que, embora tenham símbolos e funções *diferentes*, o diodo comum e o *zener* apresentam encapsulamento semelhante) e o galvanômetro (miliamperímetro). O miliamperímetro mostrado é do tipo *horizontal*, menor e mais barato na sua categoria e de leitura muito "confortável".

Identificados os componentes básicos, recomenda-se a pré-confecção da caixa. Para tal efeito, o hobbysta poderá basear-se na ilustração de abertura, embora o aspecto "externo" do termômetro não seja crítico e possa ser modificado a critério pessoal (propositalmente, não fizemos indicações específicas quanto à caixa, nas listas de materiais necessários). Para uso doméstico ou escolar, a caixa poderá ser de plástico ou madeira. Já para uso em laboratórios ou na indústria, uma caixa metálica ou de baquelite dará maior proteção ao instrumento. As dimensões da caixa dependerão, diretamente, do tamanho do miliamperímetro utilizado (já que a parte do circuito, propriamente, apresenta dimensões muito reduzidas) e também fica a critério do montador.

O desenho 2 mostra o "chapeado" da montagem, com todos os componentes colocados e todas as ligações efetuadas, sobre o lado *não cobreado* da placa padrão de Circuito Impresso. Vamos às recomendações de sempre, que são muito importantes para um bom resultado final na montagem (os veteranos devem compreender que a todo momento está entrando gente nova na "turma", e que tais recomendações, embora repetitivas, nunca são *demais*...):

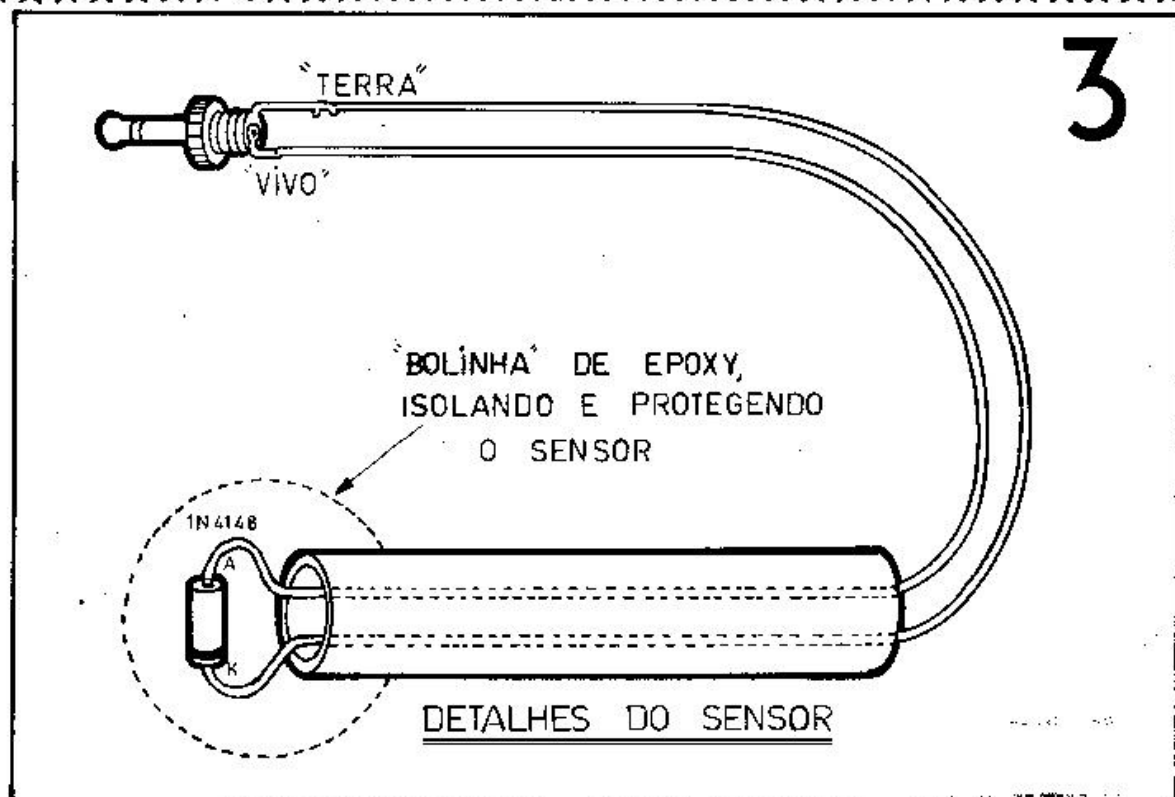
- Os números de 1 à 8, visto na ilustração junto a alguns dos furos "periféricos" da plaquinha, referem-se diretamente à pinagem do Integrado, e devem ser marcados a lápis pelo hobbysta, sobre a própria placa, nos locais indicados. Essa providência facilitará muito a localização dos diversos pontos de ligação, bem como a conferência das interligações ao final.

– Dedique especial atenção à posição ocupada pelo Integrado em relação aos diversos furinhos da placa. Notar que o 741 ocupa posição bem *central* na placa. Observar também a posição das *marcas* existentes sobre o corpo do Integrado.

– Cuidado também com as posições (polaridades) dos dois diodos, miliamperímetro e bateria. Inversões em qualquer desses componentes poderão acarretar resultados desastrosos, para o funcionamento do circuito e para a própria "integridade física" dos componentes...

– Atenção aos diversos "jumpers" (pedaços de fio simples, interligando componentes ou furos da placa. Sempre que algum furo apresentar diâmetro insuficiente para a passagem de todos os fios e/ou terminais que devam ser a ele ligados, basta alargá-lo um pouco, usando uma ferramenta de ponta afiada.

– Cuidado na soldagem (efetuada pelo lado cobreado da placa) para que não ocorra a descolagem das pistas e para que gotas de solda não "curto-circuitem" pistas da placa. Evite demorar-se muito nas soldagens, pois alguns dos componentes são relativamente delicados, e podem danificar-se pelo sobreaquecimento gerado por uma soldagem prolongada.

– Para as ligações dos "trim-pots", se for necessário, *encompride* seus terminais (que são muito curtinhos, normalmente...) com pedaços de fio, para facilitar suas conexões à placa e aos outros componentes.

Tudo terminado e conferido, instale o conjunto na caixa, fazendo, por último, as ligações aos "periféricos" (miliamperímetro, chave H-H e plug universal "fêmea"), já pré-fixados no painel.

A confecção (e ligação) do sensor de temperatura – diodo 1N4148 – é muito fácil, e está ilustrada no desenho 3. Ao plug universal "macho" devem ser ligados dois fios (ou um cabo paralelo) da maneira indicada. Tais fios – de um comprimento razoável e confortável para a aplicação que se pretenda – devem passar pelo interior do tubo de material resistente ao calor e ter suas extremidades ligadas ao diodo sensor (atenção à polaridade). O diodo deve sobressair da extremidade do tubo. Para proteger e fixar o diodo/sensor, essa extremidade deve ser recoberta com uma "bolinha" de adesivo de *epoxy* em pasta (tipo *Durepoxy*). Não faça essa bola muito grande, para que o percurso térmico entre o exterior e o diodo não fique muito longo, prejudicando a ação do sensor. Cuidado para que não fiquem "em curto" os terminais do diodo. Depois da bolinha de cola seca, o sensor está pronto e o plug "macho" da extremidade do seu fio poderá ser ligado ao conetor "fêmea" existente no painel da caixa que contém a parte principal do circuito (ver ilustração de abertura).

CALIBRANDO E TERMOMETRANDO

Como dissemos antes, o nosso termômetro pode ser calibrado para várias faixas (mínimo e máximo) de temperatura, dependendo da utilização que se pretenda dar ao dispositivo. Vamos a um exemplo prático e direto: normalmente, o miliamperímetro com escala de 0-1 miliampére, apresenta subdivisões de escala em sub-múltiplos fáceis de serem "transpostos" para uma escala de temperatura de 0-100 graus, assim, adotemos essa faixa de temperatura para o exemplo de calibração...

— Com o interruptor do TERMÔMETRO ainda desligado, coloque a ponta do sensor de temperatura dentro de um recipiente cheio de cubos de gelo, deixando-o aí por um ou dois minutos. Ao fim desse tempo, ligue o TERMÔMETRO ELETRÔNICO e atue sobre o "trim-pot" de ajuste *zero* (aquele de 10KΩ), até que o ponteiro do miliamperímetro indique zero.

— Sem desligar o interruptor do TERMÔMETRO ELETRÔNICO, coloque, agora, a ponta do sensor dentro de água fervente, deixando-o aí por um breve tempo. Observe a "subida" da temperatura, indicada pelo ponteiro do miliamperímetro. Quando o ponteiro "estacionar", gire o "trim-pot" de ajuste *máximo* (47KΩ), até que a indicação corresponda ao ponto máximo da escala (1 miliampére, que corresponde a 100 graus).

— Se desejar um ajuste bem preciso, recalibre o *zero* e o *máximo,* nessa ordem, mergulhando novamente o sensor no gelo e na água fervente, e fazendo o "acerto fino" nos "trim-pots".

— Pronto! O TERMÔMETRO já estará perfeitamente calibrado para a faixa 0-100 graus (que é a mais utilizada nos termômetros). Os "trim-pots" de ajuste não deverão mais ser tocados (a menos que se deseje modificar a escala do TERMÔMETRO).

— Para calibração em outras faixas de temperatura, recomenda-se substituir a escala original do miliamperímetro (abrindo-o com muito cuidado, pois é um componente delicado), mas sempre mantendo as posições do *zero* e do *máximo* já existentes nessa escala. Obtendo-se as "temperaturas de referência" para os limites da faixa, ou comparando-se as indicações do dispositivo com as fornecidas por um outro termômetro de boa precisão, não será difícil a calibração (que segue os mesmos "passos" da exemplificada para a faixa de 0-100 graus).

• • •

No desenho 4 está o diagrama esquemático do circuito que, como o hobbysta já deve ter constatado pelas explicações e desenhos anteriores, não apresenta a menor complexidade. O uso do diodo comum como se fosse um *termistor* (sensor de temperatura), embora possa parecer estranho aos principiantes, não é novidade... Sob determinada polarização, o diodo fica "sensível" às variações térmicas externas, deixando passar mais ou menos corrente de "fuga", que, amplificada pelo integrado 741, aciona o miliamperímetro, de maneira proporcional e relativamente linear, dando uma boa precisão de leitura.

O projeto do TERMÔMETRO ELETRÔNICO nos parece uma "boa pedida" para *feiras de ciência* ou atividades do gênero, realizadas nas escolas pois, além de demonstrar, de maneira prática, as aplicações da moderna tecnologia eletrônica, o dispositivo terá aplicações *reais* e satisfatórias no próprio laboratório da escola, em atividades futuras, ou seja: não é apenas um "projeto *de feira*", apresentando utilidades didáticas e demonstrativas muito amplas...

AMPLIFICADOR DE BANCADA

IMPORTANTE CURCUITO PARA O HOBBYSTA QUE NECESSITA DE UM AMPLIFICADOR DE PROVA EM SUA BANCADA, APRESENTANDO BOA SENSIBILIDADE, BAIXA DISTORÇÃO, E CONTROLES INDEPENDENTES DE *VOLUME* E *TONALIDADE*!

Um dos instrumentos de bancada mais importantes para o hobbysta, amador, estudante ou técnico de Eletrônica, é o *amplificador de prova*, também chamado de AMPLIFICADOR DE BANCADA... Trata-se de um aplificador de áudio de pequena ou média potência, porém de bom rendimento, baixa distorção e sensibilidade relativamente alta, de preferência dotado de controles independentes de *volume* e *tonalidade*, destinado a ficar na mesa de trabalho, para ser usado em testes de fontes de sinal, analisar o desempenho de circuitos geradores de áudio, etc. Vamos a alguns exemplos simples de utilização do chamado AMPLIFICADOR DE BANCADA:

- Você obtém um microfone qualquer (de cristal ou *dinâmico*) e deseja saber se o mesmo *está* funcionando e qual o seu desempenho... O AMPLIFICADOR DE BANCADA será muito útil para um teste rápido, bastando conetar o microfone à sua entrada e fazer aquele "bla-bla-bla" no dito cujo...
- Você está desenvolvendo o projeto de uma sirene ou buzina "maluca" (de sua própria invenção ou tirado de alguma revista) e precisa de um estágio final de

amplificação para verificar se o sim ficou como você pretendia... Basta conetar o oscilador básico à entrada do AMPLIFICADOR DE BANCADA e ouvir o "berreiro"...

- Você montou um pequeno sintonizador de rádio, simples, e quer verificar o seu desempenho na captação das diversas estações. O AMPLIFICADOR DE BANCADA será muito útil nessa verificação.
- Para testar o funcionamento de cápsulas fonocaptoras de toca-discos, desempenho de áudio de *tape-decks* ou instrumentos musicais elétricos ou eletrônicos, também o AMPLIFICADOR DE BANCADA representará um importante auxiliar.

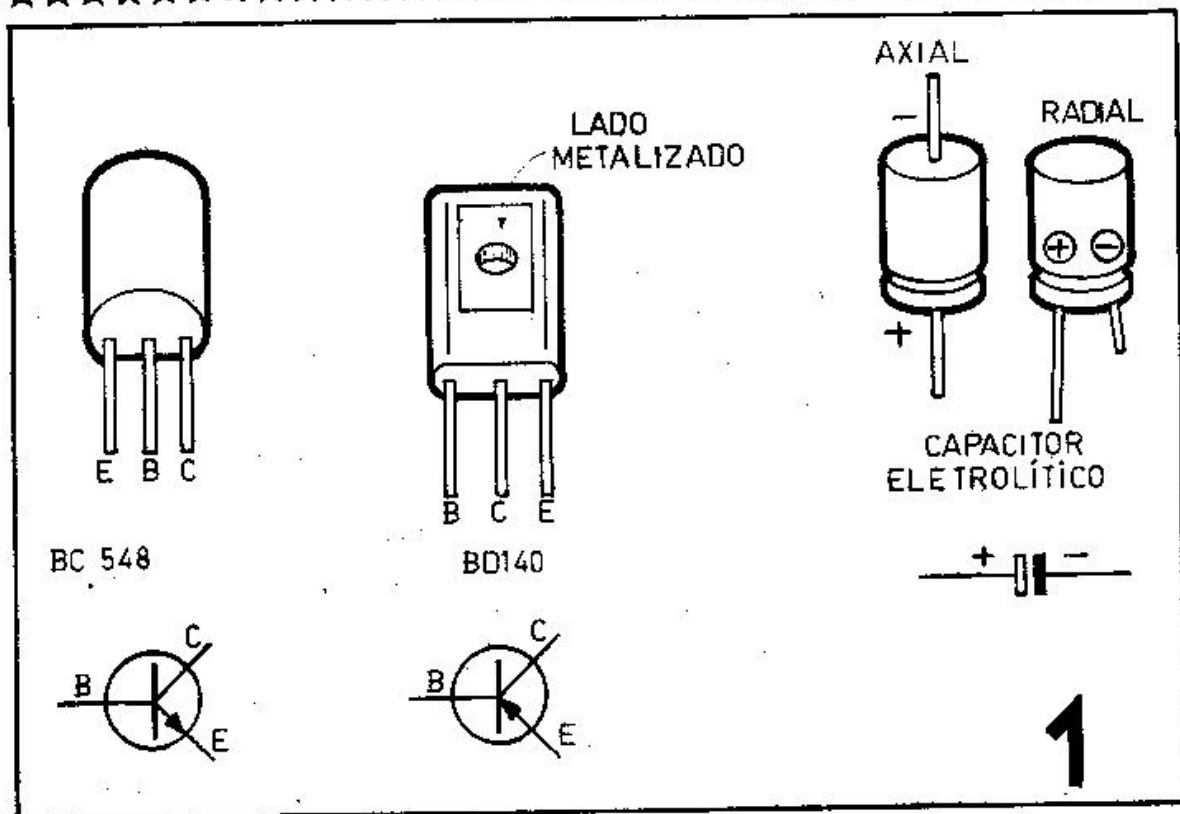
Enfim, sempre que se tornar necessário o uso de um estágio de amplificação de áudio *completo*, para um teste rápido de bancada, o AMPLIFICADOR "quebrará um tremendo galho"...

Além dessas utilidades básicas, o circuito do nosso AMPLIFICADOR DE BANCADA poderá, com algumas adaptações simples, ser usado como amplificador *definitivo* em pequenas vitrolas, como "coração" de um intercomunicador, etc. A "imaginação criadora" do hobbysta é o limite...

Para os fins a que se destina, um amplificador não necessita apresentar potência de áudio elevada, pois o que importa, na verdade, é a qualidade do som e a sensibilidade da entrada. Assim, o circuito não é capaz de "arrebentar vidraças", mas o som é de intensidade perfeitamente aceitável para um grande número de aplicações. Mas, o importante *mesmo* para o hobbysta, é que o circuito não apresenta a menor complexidade, utilizar poucos componentes, o custo final não "estourará os bolsos" de ninguém, e a montagem está ao alcance até do mais "verde" dos iniciantes...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BD140 ou equivalente (se for usado um substituto, deverá ser tipo PNP, para média ou grande potência de áudio).
- Um transístor BC548 ou equivalente (pode ser usado outro, desde que tipo NPN, ganho médio ou alto, para áudio).
- Um resistor de 22Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 100Ω.
- Dois potenciômetros lineares de 47KΩ, com os respectivos "knobs".
- Um capacitor de .047μF (poliéster, disco cerâmico, Schiko, etc.).
- Um capacitor eletrolítico de 4,7μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 9 volts, portanto), com o respectivo suporte.

— Uma barra de conetores soldados (ponte de terminais) com 10 segmentos (pode ser cortado de uma barra maior).
— Um pedaço de barra de conetores parafusados, com *dois* segmentos (será usado para a *entrada* do AMPLIFICADOR DE BANCADA).
— Um alto-falante com impedância de 8Ω. O tamanho desse alto-falante dependerá inteiramente da vontade (e das posses...) do hobbysta. Podemos adiantar que, de maneira geral, o rendimento de um alto-falante é *diretamente* proporcional ao seu tamanho. A *resposta de graves* também costuma ser melhor nos falantes grandes. Entretanto, *qualquer* alto falante poderá ser usado (quanto ao seu tamanho) no projeto, desde que a impedância seja de 8Ω ou mais...

MATERIAIS DIVERSOS

— Fio e solda para as ligações.
— Parafusos para fixações diversas (porcas e arruelas também poderão ser necessárias).
— CAIXA: a caixa, suas dimensões e material, dependerá principalmente das dimensões e peso do alto-falante utilizado. Se o hobbysta optar por um falante *mini*, uma pequena caixa plástica poderá ser usada. Se, entretanto, for utilizado um falante grande e pesado, pode ser conveniente acondicionar o circuito numa caixa de madeira ou metal de dimensões compatíveis.

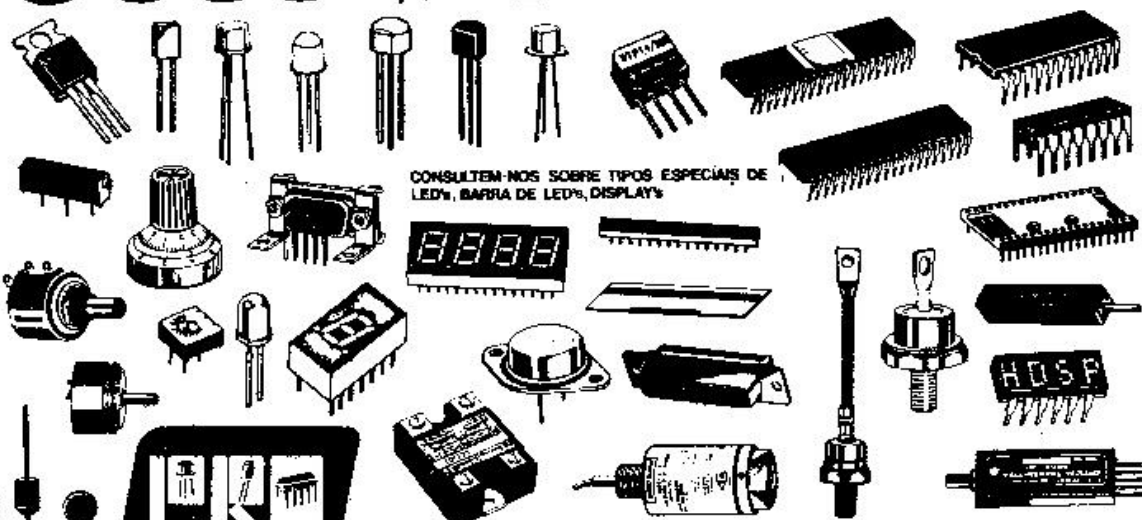
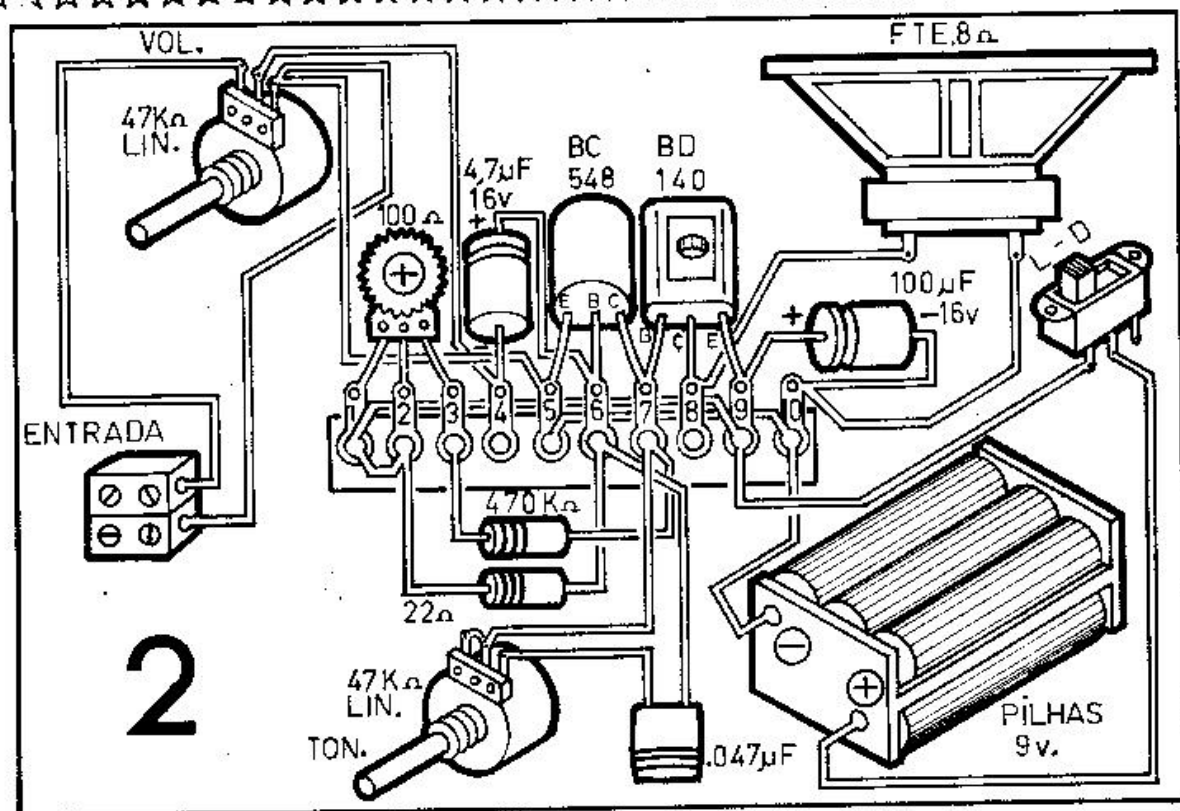
☆☆

MONTAGEM

Embora esses componentes já tenham sido utilizados em montagens anteriores publicadas aqui em DCE, é bom, para evitar dúvidas, consultar inicialmente o desenho 1, que mostra os transístores BC548 e BD140, além dos capacitores eletrolíticos, em suas aparências, símbolos e identificação de terminais. Notar que a *ordem* dos terminais nos dois transístores não é idêntica (assim como não o é o seu encapsulamento). Cuidado, portanto, para não "embananar as coisas"... Os eletrolíticos estão mostrados em seus dois "modelos" mais comuns (axial e radial) e com as "dicas" para a identificação da polaridade das suas *perninhas*.

A montagem propriamente ("chapeado"), está na ilustração 2, que deve ser seguida com o máximo de atenção, realizando-se as ligações passo a passo, com calma, para evitar erros. A primeira providência é numerar-se os segmentos da barra de terminais (de 1 a 10, como se vê no desenho) para que fique fácil seguir-se o "chapeado" quando das ligações "reais"...

Os itens mais importantes (e que, por isso mesmo merecem a maior atenção) são os relativos às ligações dos transístores e capacitores eletrolíticos que não podem, sob hipótese alguma, serem feitas de maneira *invertida*, sob pena de não funcionamento do AMPLIFICADOR. Sempre que surgir alguma duvidazinha, torne a consul-

tar o desenho 1, que está lá para "matar os grilos". Realize todas as soldagens com ferro de baixa wattagem (máximo 30 watts) e utilizando solda fina, de baixo ponto de fusão, própria para transístores. Procure também não demorar-se mais do que uns 5 segundos com a ponta aquecida do ferro sobre determinada junção, para que não ocorram sobreaquecimentos danosos aos componentes. A soldagem, embora seja uma operação corriqueira nas montagens eletrônicas, exige uma certa "malícia", e só praticando muito é que o hobbysta conseguirá realizá-la de maneira perfeita e limpa. Portanto, *não* desista logo aos primeiros problemas...

Finalizando as ligações, confira tudo, guiando-se pelos números previamente anotados junto aos segmentos, para ver se não foi esquecida alguma ligação importante, e se tudo está no seu lugar certo. Apenas coloque as pilhas no suporte após ter a certeza de que tudo está correto.

• • •

AJUSTANDO E AMPLIFICANDO

Devido ao seu ganho relativamente elevado (aliado a uma grande simplificação circuital), o AMPLIFICADOR DE BANCADA necessita de ser ajustado para funcionamento ótimo, a fim de se obter um som limpo e claro, sem distorções. Esse ajuste é feito pelo "trim-pot" de 100Ω, com o seguinte procedimento:

– Conete à *entrada* do AMPLIFICADOR DE BANCADA uma fonte de sinal qual-

quer (a saída de uma cápsula de vitrola por exemplo). Coloque as pilhas no suporte, ligue o interruptor geral do circuito e posicione os controles de *volume* e *tonalidade* a *meio curso* (eixo dos potenciômetros girado até a metade da sua rotação total).

– Gire o botão do "trim-pot" *até a sua posição extrema que gere o som mais distorcido* (se não conseguir obter som distorcido em nenhuma das duas posições extremas do "trim-pot", coloque o potenciômetro de *volume* no seu *máximo*, que a distorção deverá tornar-se perceptível).

– Em seguida, vá girando lentamente o "trim-pot" (partindo dessa posição extrema em que o som apresentou-se distorcido...) até que o som fique bem "limpo", sem vestígios de distorção.

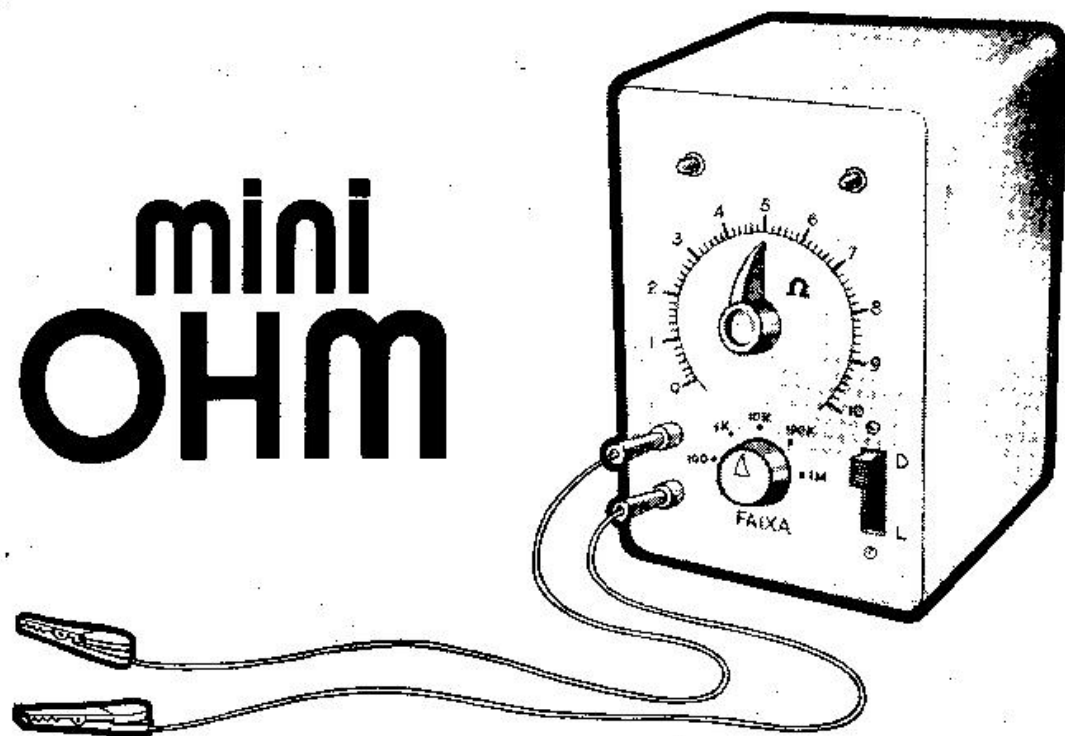
– Para o ajuste *exatamente* no ponto em que o giro do "trim-pot" propiciar um som livre de distorções.

– Pronto! O **AMPLIFICADOR DE BANCADA** já estará devidamente ajustado. Teste os controles de *volume* e *tonalidade*, verificando a sua atuação. Se ocorrer (não é muito incomum...) *inversão* nesses controles, basta inverter-se também os fios que estão ligados aos potenciômetros, para sanar a falha.

• • •

O "esquema" do AMPLIFICADOR DE BANCADA está no desenho 3. O circuito deverá funcionar também alimentado por tensões *inferiores* a 9 volts, como 6 volts ou até 3 volts. Com esses valores mais baixos de tensão, contudo, o ajuste do "trim-pot" será ligeiramente modificado em relação à posição assumida para o caso de alimentação de 9 volts. Também quanto ao alto-falante, o hobbysta poderá conetar mais de uma unidade, *em série*, desde que a *soma* das impedâncias seja 8Ω ou mais. Nesse caso também o ajuste do "trim-pot" para distorção mínima deverá ser ligeiramente alterado.

A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como pode ficar a caixa do **AMPLIFICADOR DE BANCADA**, embora, a critério do montador, outras aparências externas ou disposições dos controles possam ser adotadas. Inclusive, como se trata de um equipamento de testes, se o hobbysta quiser, por economia ou simplificação, poderá, simplesmente, eliminar a caixa, montando o circuito sobre uma base (placa de madeira ou fibra) firme, e deixando os componentes "ao ar livre" pois, na bancada, a beleza não é fundamental (embora uma montagem bem acondicionada, numa caixa bem acabada, fique muito mais elegante e "profissional"...).

• • •

UM OHMÍMETRO LINEAR DE PRECISÃO, PARA A BANCADA DO HOBBYSTA, DE CUSTO BAIXÍSSIMO (NÃO USA GALVANÔMETRO)! INDISPENSÁVEL PARA O PRINCIPIANTE!

O *ohmímetro* é, provavelmente, (ao lado do *voltímetro*) o mais indispensável dos instrumentos de teste e medição para todo aquele que se dedica à Eletrônica, seja como hobby, seja como profissão. Estudantes, hobbystas, técnicos, "curiosos", novatos e veteranos – *todos,* enfim – *precisam* ter, na sua bancada, um instrumento desse tipo, devido à sua enorme utilidade. Os modernos multímetros (também chamados de Volt-Ohm-Miliamperímetros ou de *Multi-Testers*) incluem, nos seus sistemas de medição, a função de ohmímetro. Entretanto, esses instrumentos – apesar da grande utilidade (pode-se dizer até *obrigatoriedade...*) na bancada, costumam ser de preço um tanto "salgado", geralmente fora do alcance imediato das "finanças" do interessado (principalmente no caso de estudantes e hobbystas). Às vezes, nem com a ajuda do FMI o pobre iniciante consegue "descolar" um instrumento desse tipo... A principal causa desse preço elevado é o uso de um *galvanômetro* (miliamperímetro) nesses instrumentos. O miliamperímetro (ou microamperímetro, usado em alguns...) é um componente *muito* caro e cujo valor real costuma representar *metade ou mais* do custo total do multímetro.

☆☆☆

Em Volume anterior de DCE (n.º 12), publicamos o projeto de um OHMÍMETRO LINEAR muito simples e eficiente, mas que sofria ainda do pequeno inconveniente (em termo de custo): usar um miliamperímetro. Assim, atendendo a várias solicitações dos leitores, trazemos agora um novo projeto de ohmímetro que *não usa miliamperímetro*! Graças a esse "escamoteamento", o custo final da montagem cai drasticamente, ficando, portanto, ao alcance mesmo dos mais "durangos"... Apesar disso (graças a um circuito cuidadosamente projetado e dimensionado), o nosso novo ohmímetro (que resolvemos chamar de MINI-OHM, pelo seu pequeno tamanho e simplicidade circuital), nada prende, praticamente, em precisão e praticidade de operação. O miliamperímetro normalmente existente em outros circuitos desse tipo foi, simplesmente, substituído por dois LEDs e um potenciômetro com escala graduada. A leitura do valor ôhmico do resistor sob prova é feita diretamente na escala do potenciômetro (através de indicação fornecida pelos LEDs) com excelente conforto e precisão. Além disso, o MINI-OHM é dotado de uma chave de faixas que, dependendo do seu ajuste, permitirá a leitura de valores ôhmicos de praticamente a totalidade dos resistores utilizados pelos hobbystas em suas montagens... Maiores detalhes sobre a utilização do MINI-OHM serão dados ao final. Por ora, podemos assegurar que vale a pena realizar o projeto, pela sua utilidade e, principalmente, pelo seu baixo preço e grande simplicidade, aliados a uma atuação *muito boa*, observadas as suas limitações...

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 741 (pode ser encontrado com o código básico acrescido de vários "prefixos" – dependendo do fabricante – como: LM, NE, uA, etc.).
- Dois LEDs (Diodos Emissores de Luz) de qualquer tipo (o importante é serem *idênticos*), podendo ser o tipo FLV110 ou equivalente.
- Três diodos 1N4148 ou equivalente.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Três resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 3K9Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro *linear* (é *muito* importante, nesse tipo de circuito, usar-se um potenciômetro *linear; não* utilize um do tipo *logarítimico*), com um "knob" tipo "bico de papagaio" grande.
- Uma chave rotativa (também chamada de "chave de onda"), com *1 polo* e *5 posições* (ou mais, já que podem ser utilizadas, por exemplo, chaves de 6 posições, simplesmente desprezando-se, na montagem, os contatos sobrantes...), com o respectivo "knob".
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma bateria de 9 volts (a "quadradinha") com o respectivo conetor.

- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado.
- Dois conjuntos "macho-fêmea" de conetores "banana" (para os cabos de prova).
- Duas garras "jacaré" isoladas (também para os cabos de prova).
- Uma caixa para abrigar o circuito, medindo, no mínimo, 12 x 8 x 5cm. (Nesse tipo de montagem, a caixa tem *muita* importância, devido ao fato de incorporar o próprio "painel de medição" e ser responsável pela praticidade de operação e clareza nas "leituras". Recomenda-se, então, usar-se uma de boa qualidade e dar-lhe um acabamento bem "caprichado"...).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para a fixação dos LEDs.
- Parafusos e porcas para prender a chave H-H, a placa de Circuito Impresso, a braçadeira de fixação da bateria, etc.
- Caracteres (letras e algarismos) decalcáveis, transferíveis ou auto-adesivos, para marcação do painel (controles, escalas, etc.).

☆☆☆

MONTAGEM

Como se trata de um *instrumento de medição*, todo capricho e atenção devem ser dedicados à sua montagem, para bons resultados finais. Comece consultando o desenho 1. Nele aparecem os principais componentes do circuito, todos detalhados em sua aparência, símbolo e identificação de terminais. O Integrado 741 está à esquerda, com sua pinagem "contada" como se um observador olhasse a peça por cima (observar a posição das marcas identificatórias). O diodo e o LED também aparecem (atenção para a identificação das suas "perninhas"). Finalmente, à direita, a chave rotativa é mostrada em vista esquemática traseira. Notar que tal chave não é mais do que uma espécie de interruptor giratório, dotado de um rotor central, que faz contato permanente com um terminal chamado de "neutro" ou "fixo" e que, a medida que o eixo é girado (através do "knob" a ele incorporado), faz contato progressivo com cinco outros terminais, um a um.

Antes de iniciar as ligações soldadas dos componentes, é recomendável preparar-se a caixa. A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como o "container" pode ficar, quanto à disposição dos controles e acabamento geral. Numa das faces maiores da caixa, faça, ao alto, os dois furos para a passagem e fixação dos LEDs (que devem ser fixos com um pouco do adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro). Em posição central, faça o furo para a passagem do eixo do potenciômetro (esse componente também já pode ser colocado em sua posição, o mesmo ocorrendo com o seu "knob", ficando entretanto a "escala" de medição para o final...). Logo abaixo da posição ocupada

2
100 KΩ
10 KΩ
1 KΩ
1MΩ
100Ω
1N 4148
3K9Ω
L-D
LED
LED
741
1KΩ
A
K
CHAVE DE "FAIXA" VISTA POR TRÁS
N
10 KΩ LIN.
PROVA
1 KΩ
3K 9Ω
BAT. 9v

pelo potenciômetro, pode ser instalada a chave rotativa (faixas), também já com o seu "knob". Nos cantos inferiores do painel, faça, de um lado, os furos e a fixação dos dois conetores "banana" fêmea e, do outro, a colocação da chave interruptora H-H. Procure seguir a disposição geral adotada no desenho de abertura (que reproduz o nosso protótipo com exatidão) para que o aspecto final da "coisa" fique bom.

Terminado o preparo básico da caixa, podemos passar à montagem propriamente cujo "chapeado" está no desenho 2. São vistos, na ilustração, todos os componentes e ligações já em suas posições definitivas em relação à placa padrão de Circuito Impresso (mostrada pelo seu lado *não cobreado*). Siga tudo com muita atenção para evitar erros. Os números de 1 a 8 junto a alguns dos furos dos lados superior e inferior da placa, referem-se diretamente à pinagem do Integrado (confira com o desenho 1) e podem ser anotados a lápis pelo leitor, sobre a própria placa, para que sirvam como "guias" quando das ligações. Observar com cuidado as corretas posições do Integrado em relação aos furinhos (ele fica bem no centro da placa) e as polaridades dos diodos, LEDs e bateria. Atenção também às ligações da chave rotativa e do potenciômetro. Vale a pena perder algum tempo na verificação e conferência de todas as ligações ao final da montagem. Lembre-se de que qualquer erro ou inversão, mesmo que não inutilize algum componente, acarretará, inevitavelmente, falhas graves no funcionamento, incompatíveis com um aparelho de *medição*...

Tudo ligado, instale o conjunto na caixa já preparada. Notar que as ligações aos componentes previamente fixados ao painel (LEDs, potenciômetro, chave rotativa, chave H-H e conetores banana) deverão ser feitas com fios razoavelmente longos, de maneira que a caixa possa ser aberta com certo "conforto", sem que isso implique em "esticamentos" (ou até rompimentos) em fios ou ligações.

ESCALA DE MEDIÇÃO E CABOS DE PROVA

O desenho 3 ilustra alguns pontos "externos" importantes do MINI-OHM. Um deles é a escala de medição. O percurso total (giro) do eixo do potenciômetro, que abrange cerca de 270 graus deve ser dividido, linearmente, de 0 a 10 e com os intervalos subdivididos com tracinhos, para uma leitura precisa e confortável. Compasso, transferidor e paciência serão necessários na confecção de tal escala, mas o trabalho será recompensado por uma aparência bonita no MINI-OHM. Também no desenho 3 está ilustrado um (dos dois necessários) cabo de prova, confeccionado com um pedaço de fio não muito fino, com cerca de 30cm. de comprimento, e tendo ligados, às suas duas pontas, um conetor "banana macho" (para ser ligado ao MINI-OHM) e uma garra "jacaré" isolada (para conexão ao resistor sob prova), respectivamente.

• • •

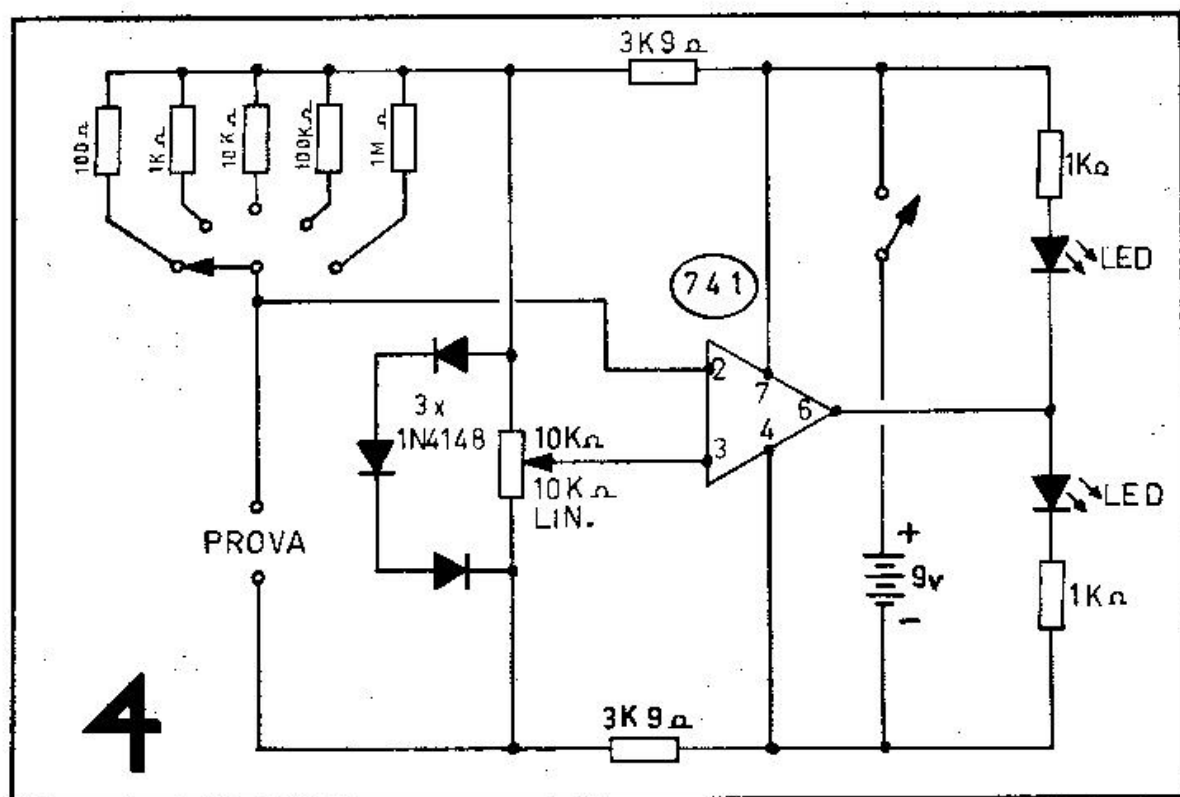
TESTANDO E MEDINDO

Se tudo foi montado corretamente, o MINI-OHM deverá funcionar satisfatoriamente logo de início. Ligue a chave H-H e coloque a chave de *faixa* (cujas marcações externas devem corresponder, *exatamente*, aos valores dos resistores a ela ligados internamente), por exemplo, na posição "1KΩ". Conete os cabos de prova ao corpo do MINI-OHM e ligue às garras "jacaré" um resistor de 470Ω. Gire o "Knob" do potenciômetro de "leitura" totalmente para a direita e totalmente para a esquerda. Dependendo do sentido do giro, deverá acender apenas o LED da direita ou apenas o LED da esquerda, indicando que o circuito está funcionando corretamente. Em seguida, vá girando novamente o potenciômetro, dessa vez bem lentamente, parando exatamente no ponto em que *os dois* LEDs acenderem. O indicador do "knob" estará apontando, na escala graduada, para o valor do resistor (considerando, no caso, que a escala de 0 a 10 marcada deve ser "interpretada" como sendo de 0 a 1000, o que não é difícil...), mais ou menos conforme indica o pequeno triângulo marcado com um asterístico (*) no desenho 3. As medições nas outras faixas deve ser feita por idêntico processo: se, por exemplo, ligarmos as garras jacaré a um resistor de 220KΩ (estando a chave de faixa na posição "1MΩ") os dois LEDs acenderão com o indicador do potenciômetro apontando para a primeira "divisãozinha" logo após o número "2" da escala, e assim por diante. Ao se medir um resistor de valor completamente desconhecido, é melhor começar-se pelas faixas mais altas e ir "chaveando" para as faixas inferiores, até conseguir-se uma leitura mais "confortável" (o mais próxima que se pode obter da região central da escala).

Se ocorrerem certas imprecisões nas leituras de resistores com valores *conhecidos e certos* nesses primeiros testes, isso pode ser devido a imperfeição na *linearidade* do potenciômetro de 10KΩ. Não se desespere! Basta adaptar a própria escala à essa "não linearidade", calibrando-a com o auxílio de alguns resistores de valor conhecido e fazendo as sub-divisões convenientes.

O "esquema" do circuito do MINI-OHM está no desenho 4. Os veteranos ou os hobbystas já tarimbados, reconhecerão no projeto uma disposição circuital conhecida como *Ponte de Wheatstone* (utilizada há muitos e muitos anos nas medições de valores e componentes, principalmente resistores, capacitores e indutores). O uso do Integrado como amplificador das indicações da *ponte* facilita muito "as coisas" e possibilita a utilização de simples LEDs (muito mais baratos do que um "medidor de ponteiro") no lugar do tradicional miliamperímetro.

Finalmente, lembramos que, em circuitos desse tipo, a precisão das medições é *diretamente proporcional*, à precisão dos valores dos componentes utilizados no próprio circuito medidor. Assim, *não* tente alterar os valores dos resistores usados no circuito. Além disso, procure utilizar apenas componentes com tolerâncias baixas (máximo de 5% – faixa dourada), pois disso dependerá grandemente a exatidão e confiabilidade das indicações fornecidas pelo MINI-OHM. Embora não seja muito fáceis de encontrar, se for possível, utilize resistores com tolerância de 1% (que, embora mais caros que os resistores comuns, melhorarão sensivelmente a precisão das leituras).

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Devido a um fenômeno conhecido como corrente de "off-set" no Integrado 741, pode ocorrer que um dos LEDs nunca chegue a se apagar completamente (em qualquer posição do potenciômetro de "leitura"), restando-lhe uma tênue luminosidade. Isso não tem importância prática, pois a "leitura" certa continuará a ser indicada apenas quando os dois LEDs acenderem com boa luminosidade, simultaneamente...

• • •

INCREMENTE E PERSONALIZE O SEU "CARANGO" COM ESSA BUZINA TODA ESPECIAL! ALTA POTÊNCIA E UM SOM QUE VOCÊ APENAS OUVIU NOS FILMES POLICIAIS AMERICANOS! O SEU CARRO JAMAIS PASSARÁ DESAPERCEBIDO COM ESSA TREMENDA BUZINA!

Seguramente, *todos* os projetos especialmente dimensionados para uso automotivo (circuitos para aplicações em carros, motos, etc.), aqui publicados, fizeram enorme sucesso entre os leitores e hobbystas. Entre eles, podemos destacar:

- BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (Vol. 11).
- VOLTÍMETRO DIGITAL PARA AUTOMÓVEL (Vol. 13).
- ESTÉREO RÍTMICA (Vol. 16).
- ESTROBO-PONTO (Vol. 16).
- RELÓGIO DIGITAL PARA AUTOMÓVEL (Vol. 18).
- AUTOWATT (40 WATTS ESTÉREO PARA O CARRO) – (Vol. 18).
- MOTO-PROTECTOR (Vol. 22).

Há muito tempo que os leitores interessados nesse tipo de circuito vinham solicitando um projeto de "buzina incrementada", dessas que a moçada está usando agora, capazes de chamar a atenção sobre o veículo *mesmo* nas mais adversas situações de ruído ambiente, por seu som "diferente" e forte... Entretanto, como a nossa intenção sempre foi a de *apenas* publicar projetos de resultados comprovados e, principal-

mente, cujos componentes *pudessem* ser encontrados com relativa facilidade no mercado nacional, relutávamos em trazer tal tipo de circuito às nossas páginas, por um motivo *muito* importante: buzinas eletrônicas para uso em veículos necessitam de um *transdutor* especial, um alto-falante resistente e completamente à prova d'água, com "cone" plástico e de alto desempenho sonoro. Esse alto-falante (também chamado de *projetor sonoro*) era difícil de ser encontrado (e quando o era, o preço "assustava"...). Felizmente, já existe no varejo de componentes, surgido recentemente, um transdutor desse tipo (embora, em algumas regiões do país, talvez ainda demore um pouco a aparecer...), sanando assim a única dificuldade prática real que ainda se apresentava à concretização de projetos desse tipo...

Graças ao uso de um Integrado muito versátil (já utilizado num projeto anterior de DCE como gerador de sons complexos) mais um par de transístores de uso corrente e os inevitáveis componentes de "apoio" (resistores, capacitores, etc.) podemos com um circuito relativamente simples e cuja montagem está ao alcance (em termos de complexidade) mesmo daqueles que ainda não têm muita prática, construir uma "tremenda" buzina, capaz de emitir som de potência bem alta, audível a grandes distâncias e, principalmente, dotada de um som "diferente" das normais, parecendo as sirenes dos carros de patrulha ou das ambulâncias americanas (todos já devem ter ouvido, no cinema ou na TV...).

Como em montagens desse tipo (e para *esse* uso...) é muito importante que o circuito fique pequeno e firme, de maneira a ser instalado e protegido com facilidade, adotamos a técnica de construção em *Circuito Impresso* de *lay-out* específico (atendendo também a muitas solicitações no sentido de que DCE publicasse, pelo menos, alguns projetos nessa técnica de montagem).

O custo final da montagem, podemos assegurar, será *inferior* ao preço de varejo de buzinas semelhantes, compensando largamente o "tempinho" que o hobbysta gastará na execução do projeto.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 556 (não admite equivalentes).
- Um transístor TIP31 ou equivalente (também pode ser usado o TIP3055).
- Um transístor BC307 ou equivalente (outro, desde que tipo PNP, para aplicações gerais de áudio, também poderá ser utilizado).
- Um diodo SKE 2,5/04 ou equivalente (é importante, no caso de se usar um equivalente, que o "bichinho" possa suportar uma corrente de 2,5 ampéres, ou mais, sob uma tensão inversa de 400 volts).
- Um diodo 1N4001 ou equivalente (50 volts x 1 ampére).
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2K7Ω x 1/4 de watt.

– Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
– Um resistor de 5K6Ω x 1/4 de watt.
– Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
– Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
– Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
– Um capacitor de poliéster, de .01µF.
– Um capacitor eletrolítico, de 10µF x 16 volts. experimentar entre 22 e 47µF
– Um capacitor eletrolítico, de 470µF x 16 volts.
– Um transdutor de som especial para uso automotivo (alto-falante à prova d'água, com cone plástico, potência mínima de 15 watts e impedância entre 4 e 8Ω (ver detalhes no decorrer do artigo).
– Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem da BUZINA AMERICANA (ver texto).
– Uma "caneca" especial para o transdutor sonoro, em metal ou plástico de alto impacto.
– Um suporte ou cavalete de fixação para a "caneca" do transdutor.

MATERIAIS DIVERSOS

– Fio (relativamente grosso, pois as correntes envolvidas serão intensas) e solda para as ligações.
– Adesivo e vedante de *epoxy* para a fixação do transdutor à "caneca" e impermeabilização final do conjunto.
– Parafusos e porcas para a fixação do cavalete à "caneca" e para prender o conjunto no lugar desejado, no carro.

• • •

MONTAGEM

Alguns dos componentes do circuito (os principais), apresentam "posição" certa para serem ligados, não podendo, de maneira alguma, serem conetados de forma indevida, sob pena de inutilização imediata. Esses componentes estão no desenho 1, com suas aparências, pinagens e símbolos devidamente detalhados, para que não ocorram dúvidas. Procure familiarizar-se bem com o Integrado, os transístores e os capacitores eletrolíticos, antes de iniciar a montagem. Quanto ao Integrado, apresenta 14 pinos, que devem ser contados da maneira indicada no desenho (sempre em sentido *anti-horário*, a partir da extremidade da peça marcada com um chanfro e/ou um ponto redondo (que pode ser *colorido*, em *relevo* ou em *rebaixo*...). Os dois transístores utilizados na montagem apresentam "embalagens" diferentes, o mesmo ocorrendo com a ordem das suas "perninhas" (cuidado, nesse ponto, para que não ocorram confusões). Os capacitores eletrolíticos também estão no desenho 1, em suas

AXIAL
RADIAL
+
-
E B C
B C E
556
BC 307
TIP 31
CAP.
ELETROLITICOS
14 13 12 11 10 9 8
VISTO
POR
CIMA
1 2 3 4 5 6 7
B
C
E
B
C
E
+
-
1

duas aparências externas mais comuns. Notar que, no tipo *radial*, os dois terminais saem do mesmo lado da peça, sendo o terminal *positivo*, geralmente, o mais comprido (além de, normalmente, a polaridade das "pernas" vir marcada sobre o corpo do componente. No tipo *axial* os terminais saem um de cada extremidade do corpo cilíndrico do componente e o *positivo* corresponde ao que sai da extremidade marcada com um pequeno *rebaixo* circular em torno do corpo do capacitor.

A ilustração 2 mostra o alto-falante especial, com a respectiva "caneca" (já fixada ao seu cavalete). Notar que a frente do transdutor é completamente vedada à entrada direta da água, já que os furos de saída do som são protegidos por pequenas "venezianas" ou anteparos redondos, especialmente desenhados para tal função. As "entranhas" do alto-falante também são completamente impermeáveis, já que tanto o seu "cone", quanto a sua membrana (suporte da bobina) são feitos de película plástica especial.

Podemos agora passar à montagem. A primeira providência é a confecção da placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico, cuja *pistagem* (lado cobreado) é vista no desenho 3, em tamanho natural. Aqueles que ainda não experimentaram fazer suas próprias placas não devem se "apavorar", pois a confecção é muito fácil e a técnica já foi toda detalhada no artigo TÉCNICA DE CONFECÇÃO E MONTAGEM DE CIRCUITOS IMPRESSOS (Vol. 10). O material necessário à placa é o seguinte:

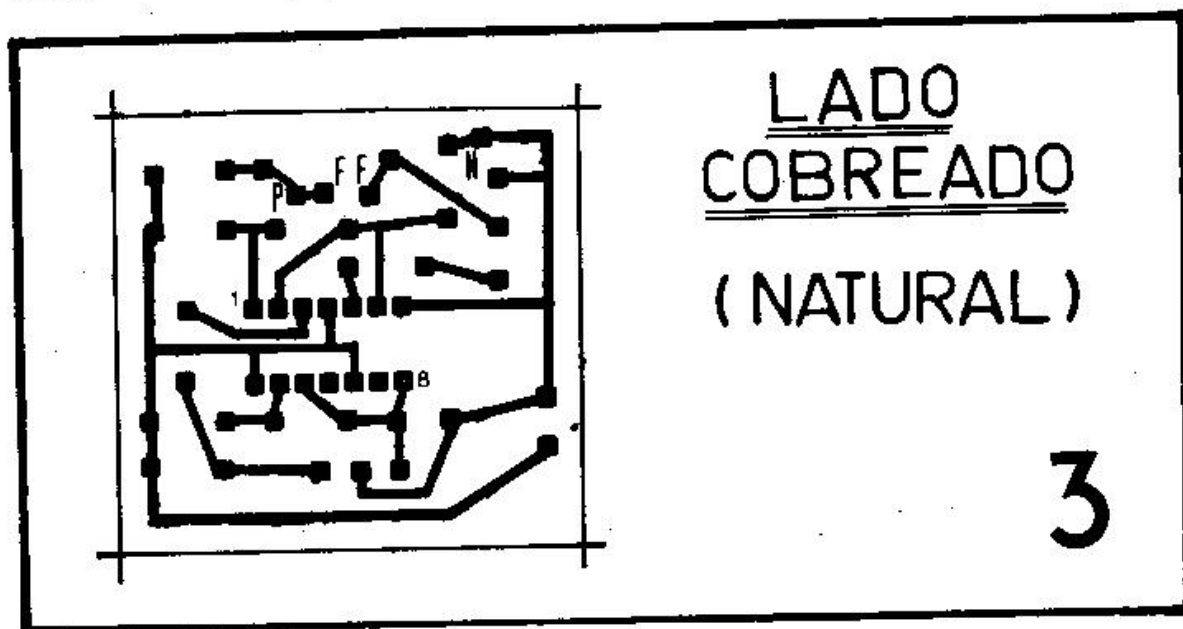
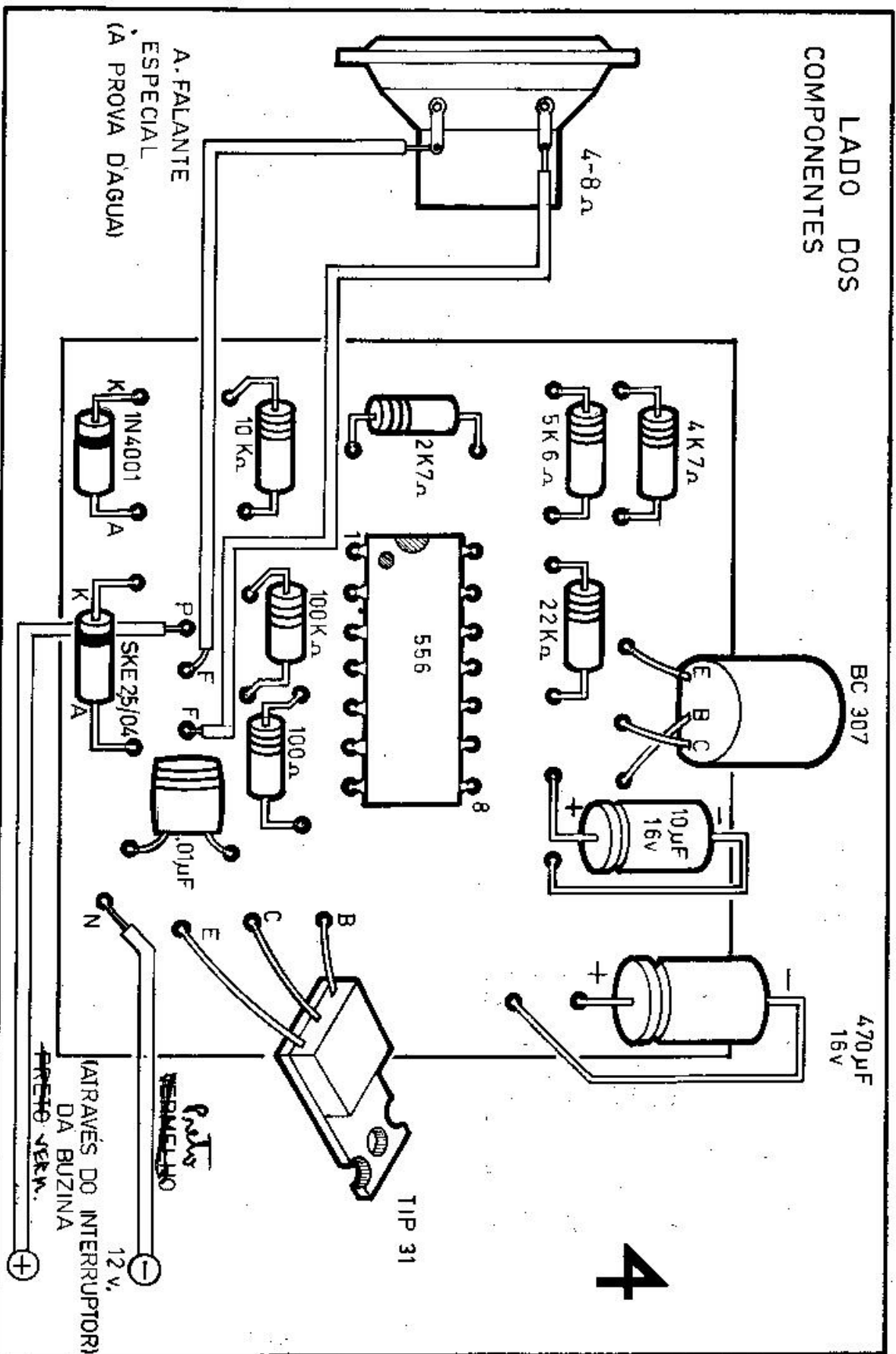
– Uma placa *virgem*, (fenolite cobreado), medindo 4,8 x 4,5 cm.
– Tinta especial para a traçagem (ácido-resistente).
– Percloreto de ferro para a corrosão.

– *Thinner* ou acetona para a limpeza da tinta após a corrosão.
– Palha de aço fina ("Bom Bril") para a limpeza final da placa.
– Furadeira com broca de 1mm, ou uma "Mini-Drill" ou ainda um perfurador manual, para a furação das "ilhas".

Como o *lay-out* do desenho 3 está em tamanho natural, basta copiá-lo, com carbono, sobre a superfície cobreada da placa virgem e processá-la de acordo com as instruções do referido artigo (Vol. 10).

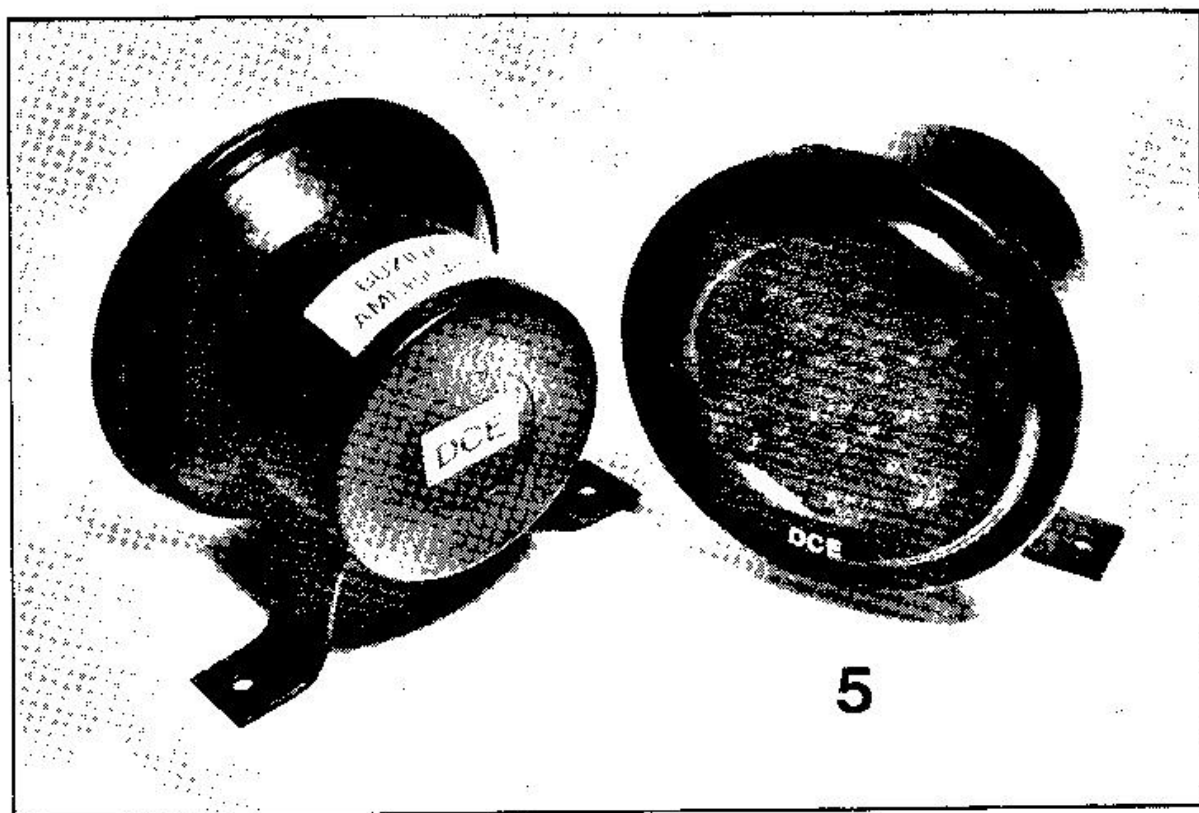
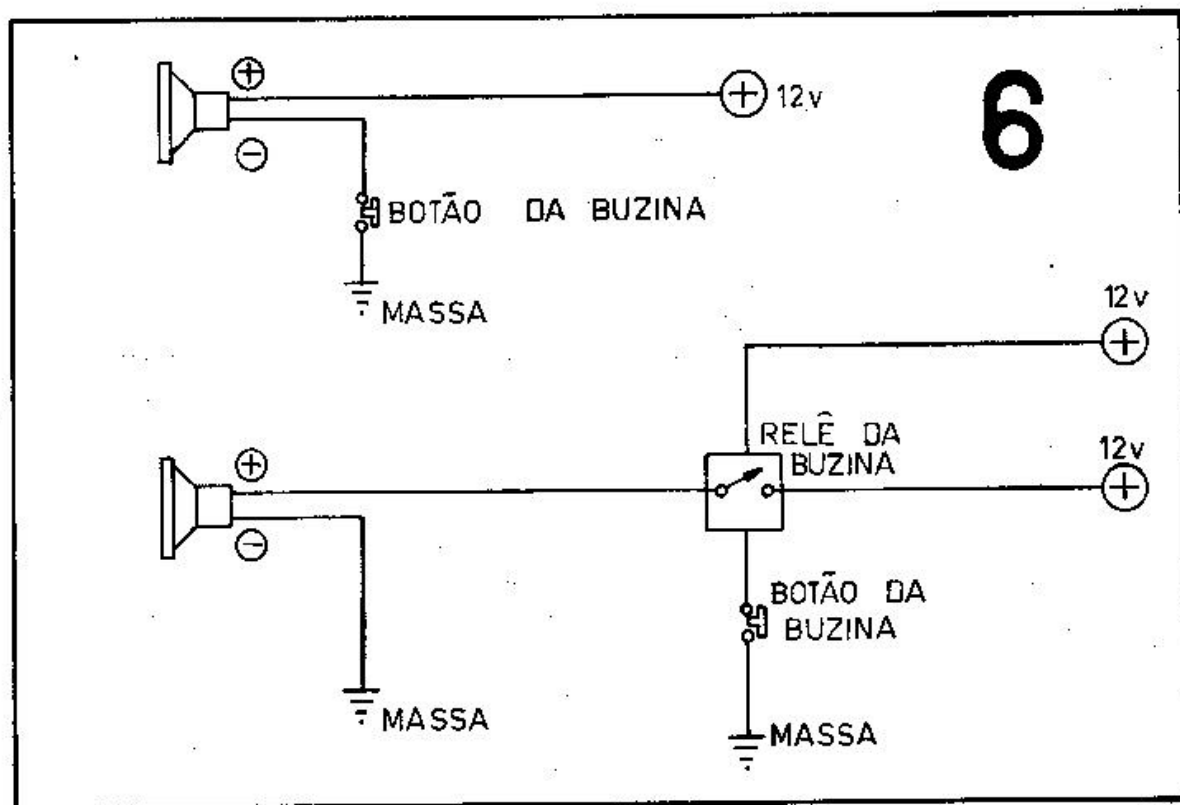
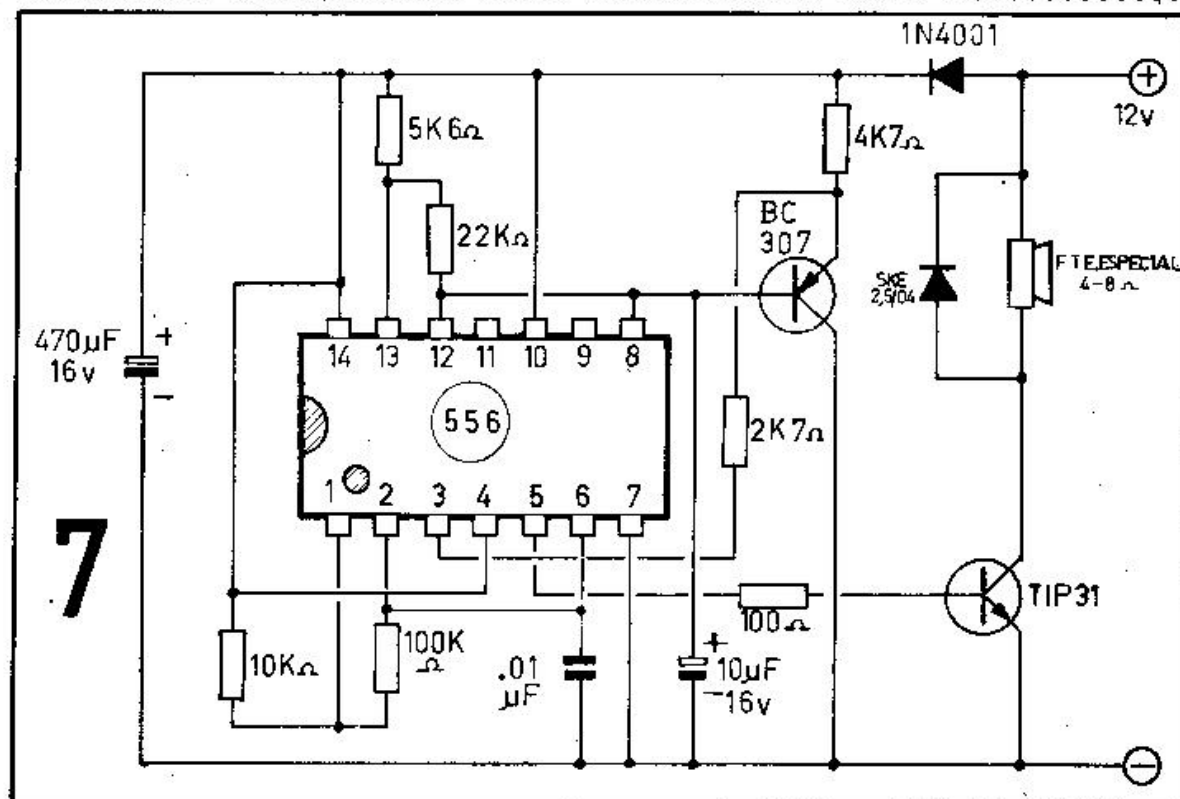
Depois de pronta (e perfeitamente limpa) a placa, os componentes devem ser inseridos (pelo lado *não cobreado*) e os terminais soldados. O desenho 4 mostra o "chapeado" da montagem, com todos os detalhes. Notar que, embora para efeito de visualização, alguns componentes sejam vistos "deitados" ou inclinados em relação à superfície da placa, *todos* eles devem ser montados em *pé*, para um bom aproveitamento do espaço e de maneira que os terminais de componentes *não se toquem*, evitando "curtos" (no lado cobreado da placa também é bom prevenir "curtos", evitando que gotas de solda escorram, unindo pistas e "bagunçando o coreto"... Muita atenção para o posicionamento do Integrado (os pinos 1 e 8 têm os seus números marcados e posições identificadas, tanto no desenho 3 como no desenho 4, para servirem de "guias"). Os transístores, diodos e capacitores eletrolíticos também deverão ter suas posições rigorosamente observadas (se tiver dúvidas, torne a consultar o desenho 1). Os fios que interligam o alto-falante especial à placa não precisam ser muito longos (cerca de 15cm.), porém os de alimentação (*positivo* e *negativo*) deverão ter comprimento suficiente para uma confortável ligação ao sistema elétrico do veículo. Utilize fios não muito finos nessas ligações, pois as correntes que os percorrerão não serão muito baixas.

Confira todas as ligações com rigor, antes de cortar os excessos dos terminais (pelo lado cobreado) e proceder aos primeiros testes de funcionamento.

☆☆

TESTANDO E INSTALANDO

Antes ainda de colocar o conjunto dentro da "caneca", é conveniente fazer-se um teste preliminar de funcionamento. Para isso basta alimentar o circuito com uma fonte qualquer (mesmo de 6 volts, composta por 4 pilhas num suporte), com a polaridade correta, e verificar a emissão de som. Não esquecer durante esse teste, que, se a fonte utilizada for de tensão inferior a 12 volts, o som será, proporcionalmente, muito mais baixo do que o obtido quando a buzina for conetada aos 12 volts presentes no sistema elétrico do veículo, definitivamente...

A placa de Circuito Impresso já montada deve ser encaixada dentro da "caneca" (cujas dimensões internas "batem justinho" com a medida diagonal da placa). Se for necessário, arredonde um pouco os cantos da placa, para que o encaixe fique bem justo. Um pouco de adesivo de epoxy firmará a placa com solidez dentro da caneca. O alto-falante especial encaixa-se perfeitamente na "boca" da caneca e deve ser fixo também com o adesivo de *epoxy*. É bom lembrar também que a fixação do cavalete à caneca deve ser feita *antes* da colagem do alto-falante, para que se possa ter acesso ao interior da caneca (colocação das porcas). Um furo na caneca permitirá a passagem dos fios de alimentação da buzina. Esse furo também deve ser vedado com *epoxy*, para evitar penetração de água. A ilustração 5 mostra como fica o conjunto, depois de instalado dentro da caneca (aparência final da buzina).

☆☆

Para a conexão da BUZINA AMERICANA ao sistema elétrico do carro, existem dois sistemas básicos (dependendo da marca do veículo e da disposição geral do seu "esquema" elétrico. O desenho 6 mostra esses dois sistemas que, com algumas pequenas variações, são adaptáveis a quaisquer carros. É importante lembrar que, em alguns sistemas elétricos, cuja buzina original é controlada por um relê, talvez seja melhor eliminar tal relê na ligação da BUZINA AMERICANA, para um melhor rendimento, fazendo a conexão de forma direta (como mostrado em primeiro lugar, no desenho 6). Lidar na fiação de um automóvel não é muito fácil, pois os cabos ficam bem "escondidos" e são codificados com cores um tanto confusas para um leigo. Entretanto com um pouco de paciência e atenção, não deve ser muito difícil a ligação. Em último caso, recorra a um auto-elétrico, onde um profissional habilitado terá condições de lhe instruir (ou até de ligar a BUZINA para você...).

O desenho 7, mostra o diagrama esquemático da BUZINA AMERICANA. O Integrado 556 contém dois sistemas osciladores independentes, sendo que, no circuito um deles, através de resistores e capacitor externos, oscila numa freqüência de áudio relativamente elevada (cerca de 1 KHz) e o outro, também graças a resistores e capacitor externos especialmente dimensionados, oscila em baixa freqüência, modulando a oscilação do primeiro, de maneira a gerar o interessante efeito final de som, semelhante às sirenes dos carros de polícia ou ambulâncias americanas, porém um pouco mais "rápido"... Não se recomenda alterações experimentais muito profundas no circuito (para aqueles que gostam de "fuçar" os projetos...) já que qualquer alteração

substancial nos valores dos resistores e capacitores, deslocará as freqüências fundamentais dos dois osciladores para espectros pouco utilizáveis, gerando sons menos "atraentes" do que o obtido com o projeto original.

A wattagem final de áudio fornecida pelo circuito ao alto-falante especial é bem alta, de modo a gerar um som audível mesmo a grande distância. Entretanto, o correto posicionamento da BUZINA no veículo também é responsável pelo aproveitamento acústico máximo. Obviamente, se a BUZINA for instalada com a frente do seu projetor obstruída diretamente por alguma superfície (lataria do carro, por exemplo), o som será proporcionalmente "abafado", diminuindo bem a sua intensidade aparente. A melhor colocação, portanto, é com a frente da "caneca" inclinada em direção ao solo, para que não hajam obstáculos muito próximos e o som possa fluir o mais livremente possível em direção ao exterior do veículo.

Para quem ainda não conhece o projetor de som à prova d'água utilizado na montagem, o desenho 8 mostra um perfil do componente, desmembrado em seu alto-falante especial e sua "caneca", com as dimensões gerais em centímetros.

Finalmente lembramos que, embora possam ser utilizados transdutores de 8Ω no circuito, os de 4Ω apresentarão maior wattagem acústica final (som mais "bravo") Uma coisa é certa: com a BUZINA AMERICANA, ninguém vai deixar de notar o seu carro; nem os outros motoristas "distraidinhos", nem aquela "gata" cuja atenção você quer chamar...

NOTA: COM A *BUZINA AMERICANA,* INICIAMOS UMA SÉRIE DE PROJETOS, QUE CONTINUARÁ NOS NÚMEROS FUTUROS DE *DCE,* DE BUZINAS ESPECIAIS, *TODAS* UTILIZANDO O MESMO TRANSDUTOR ESPECIAL À PROVA D'ÁGUA E A MESMA "CANECA", PORÉM CADA UMA COM UM SOM *DIFERENTE* E INCREMENTADO. AGUARDEM A *BUZINA INGLESA* (DIII... DAAA... DIII... DAAA...), *A BUZINA "CHAMAMUIÉ"* (FIU... FIU... FIU...) E OUTRAS MALUQUICES QUE ESTÃO SENDO DESENVOLVIDAS NO NOSSO LABORATÓRIO...

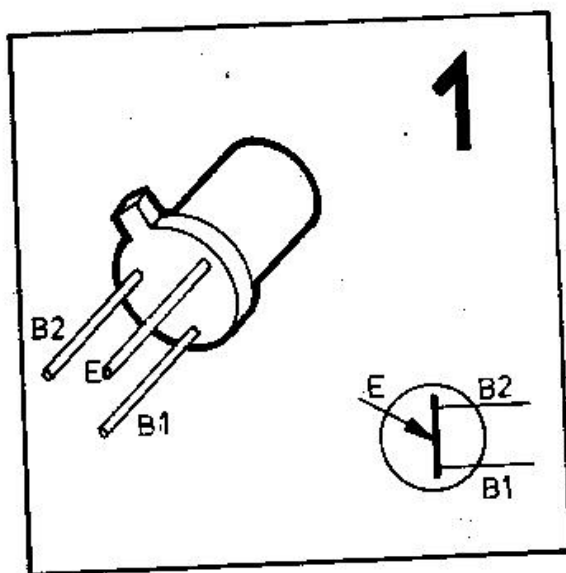
ENTENDA OS TRANSÍSTORES

UNIJUNÇÃO

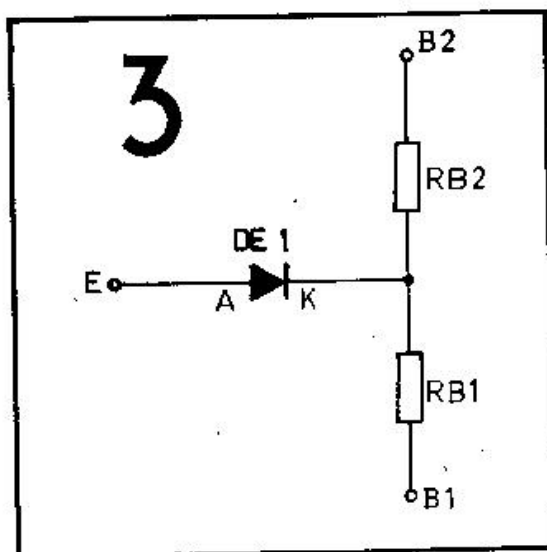
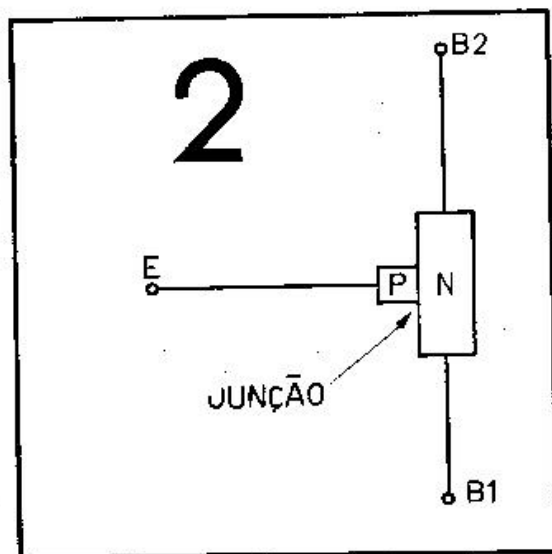
Aqui na seção ENTENDA, o hobbysta já tomou conhecimento sobre os fundamentos teóricos dos principais componentes da moderna Eletrônica, entre eles os transístores, diodos, resistores, capacitores, transformadores, relés, SCRs, optoeletrônicos, etc. Em todos os artigos anteriores dessa série, procuramos explicar, da maneira mais simples e direta possíveis, o funcionamento de tais componentes (ainda que de forma bem genérica...) e as suas aplicações práticas imediatas para o hobbysta. Agora chegou a vez de um importante componente, "primo" dos transístores comuns (também chamados de *bipolares*...) que é o TRANSISTOR UNIJUNÇÃO. Prestem bastante atenção às explicações e desenhos, que muito aprenderão sobre o funcionamento e as aplicações do UNIJUNÇÃO.

O TRANSÍSTOR UNIJUNÇÃO

Embora a grande maioria das montagens destinadas ao hobbysta de Eletrônica, baseada em transístores, utilize os chamados *transístores bipolares de duas junções,* os nossos "velhos conhecidos PNP e NPN", cujo funcionamento básico já foi abordado em ENTENDA OS TRANSÍSTORES – Vol. 8, pág. 50, a "família" dos transístores é muito grande, existindo "primos" e "parentes" em profusão. O TRANSÍSTOR UNIJUNÇÃO é um desses "parentes" próximos! Desenvolvido e comercializado inicialmente aí por volta do começo da década de 50 (o que o faz tão "velho" quanto o transístor comum...), o transístor unijunção é ainda pouco conhecido, mesmo por alguns veteranos... Trata-se, no entanto, de um componente utilíssimo para determinadas aplicações (principalmente em circuitos osciladores e temporizadores), como veremos a seguir, devido ao reduzido número de "componentes de apoio" que necessita, para realizar suas funções.

O desenho 1 mostra a aparência externa mais comum dos transístores unijunção, ao lado do seu símbolo esquemático. Notar que o nome das suas "perninhas" apresenta algumas diferenças em relação aos terminais dos transístores "comuns". Os terminais do unijunção chama-se EMISSOR (E), BASE 1 (B1) e BASE 2 (B2). É interessante também, para o hobbysta, comparar o símbolo do unijunção com o utilizado para os transístores bipolares, verificando as suas diferenças...

A "construção" interna do TUJ (abreviatura que usaremos para simplificar o termo *transístor unijunção*...), assim como acontece com a dos transístores comuns, é feita com materiais semicondutores de dois tipos: o tipo *P* (semicondutor

no qual foram adicionadas *impurezas* que o tornaram *positivo*) e tipo N (semicondutor com impurezas que o tornaram negativo). O desenho 2 mostra, em diagrama simplificado, como esses dois materiais semi-condutores são *juntados* para formar um TUJ (notar que existe apenas *uma* junção entre os dois tipos de semi-condutores, daí o nome do "bichinho"...). Quem acompanha a série ENTENDA, e leu o artigo ENTENDA OS DIODOS (Vol. 22, pág. 72) verificará que existe grande semelhança de "construção" entre um diodo simples e um TUJ. Na verdade, ambos esses componentes são formados por blocos de semicondutores tipo N e tipo P, "juntados". A diferença básica é que, enquanto nos diodos, os blocos de material P e N são de dimensões idênticas, no TUJ, o bloco de material P é bem pequeno em relação ao tamanho da "pastilha" de material N. Assim, o material P fica como que *incrustado* no material N. Os leitores devem estar lembrados (de quando falamos sobre os transístores) que a estrutura interna de um transístor bipolar comum poderia ser representada por dois diodos (sendo a "posição" desses diodos diferente, nos tipos NPN e PNP). Da mesma forma o TUJ pode ter as suas "entranhas" desenhadas simbolicamente como mostra a ilustração 3. Assim, podemos, para efeito de cálculos, representar as "tripas" do TUJ como um diodo ligado a intersecção de dois resistores. O terminal A de tal diodo correspondem aos terminais BASE 1 (B1) e BASE 2 (B2) do TUJ.

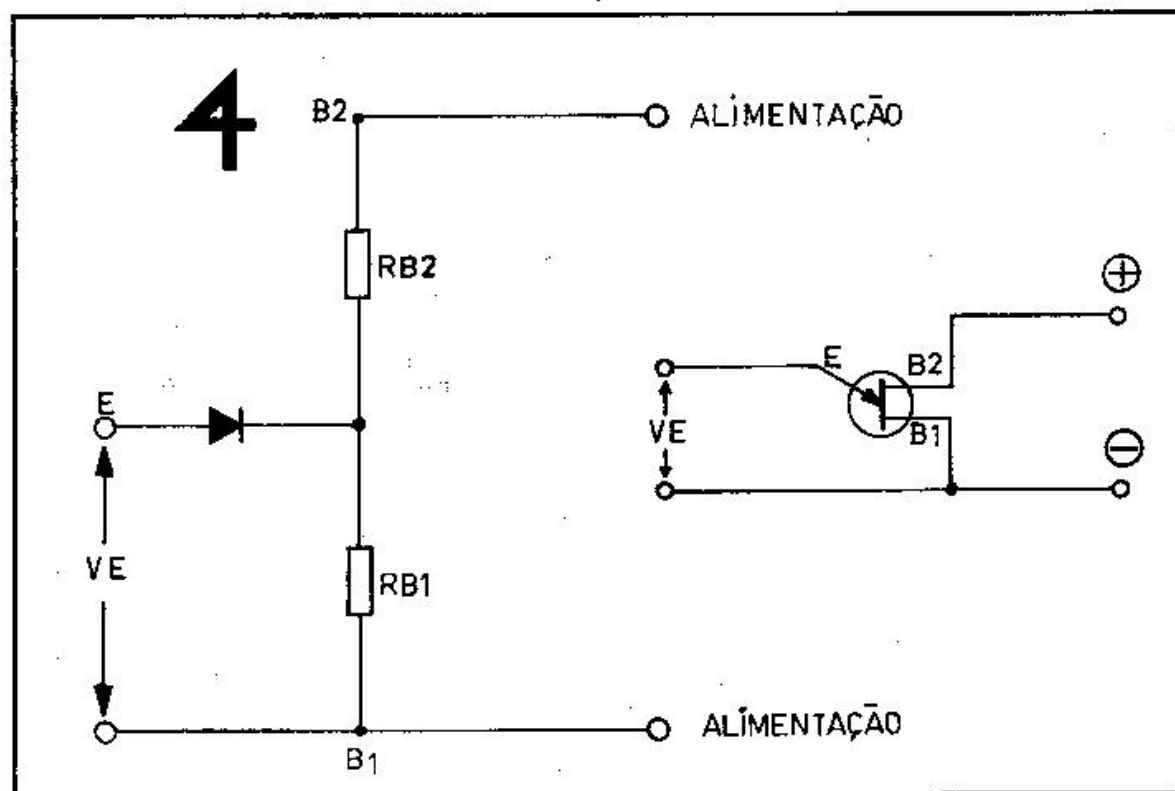
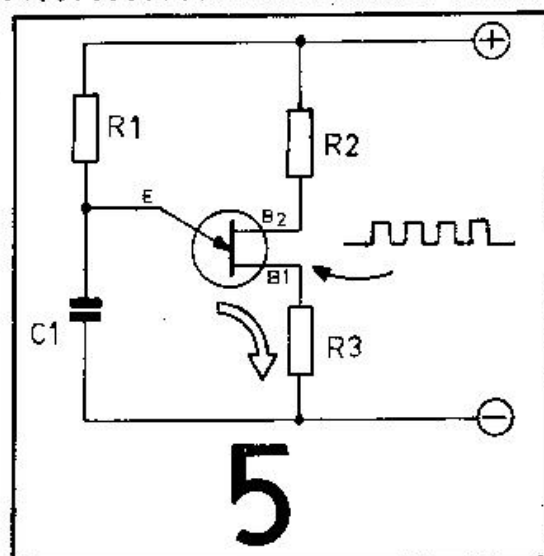
2
B2
E
P
N
JUNÇÃO
B1

COMO FUNCIONA

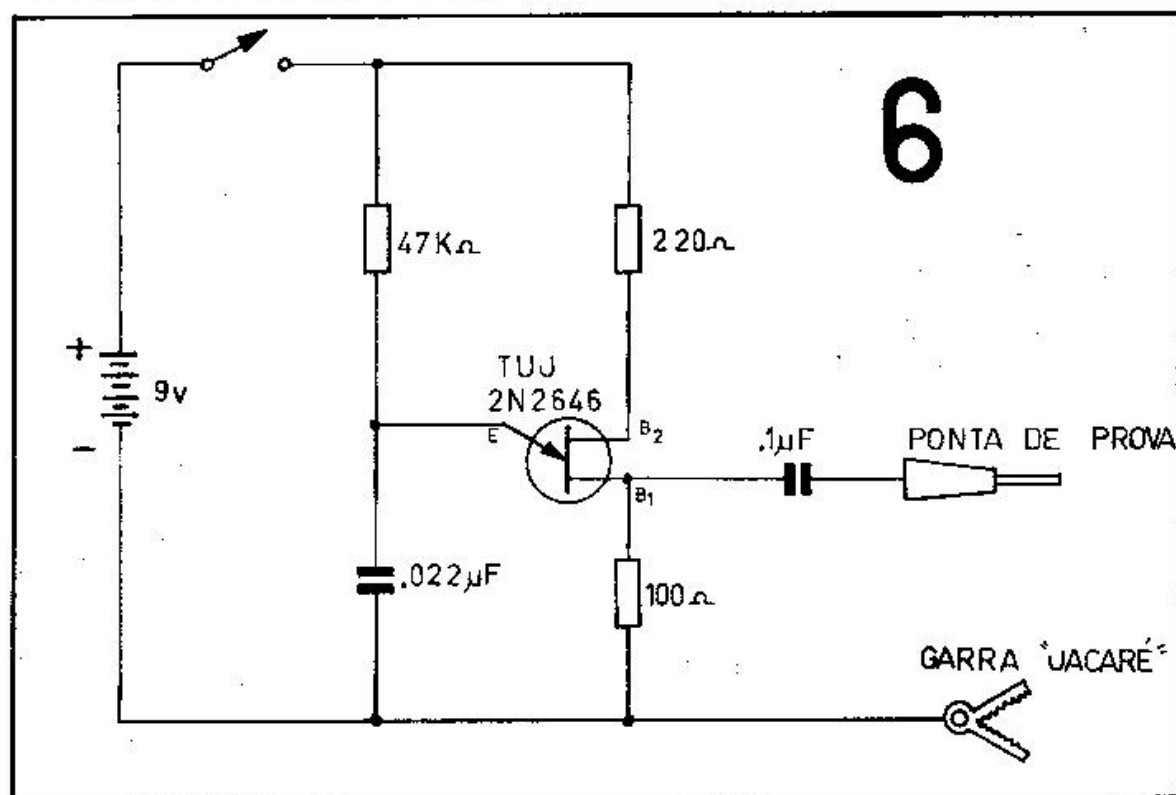
Normalmente, nos circuitos com TUJ, o terminal B2 deve ser ligado ao *positivo*, da alimentação e o terminal B1 ao *negativo*. O terminal E funciona como "controle" ou "entrada". Assim, no circuito esquemático exemplificado no desenho 4, ao aplicarmos os pólos *positivo e negativo* de uma fonte de tensão qualquer (pilhas, por exemplo), respectivamente a B2 e B1, apenas uma pequena corrente circulará através do conjunto de dois "resistores" em *série*, formado por RB2 e RB1 (resistências da BASE 2 e BASE 1). Entretanto, se aplicarmos certa tensão *positiva* ao terminal E do TUJ, assim que essa tensão atingir determinado valor (que depende dos parâmetros do TUJ), a resistência "interna" da BASE 1 (RB1) *cai*, instantaneamente, para um valor *muito* baixo, permitindo, ao mesmo tempo, que *aumente* a corrente que inicialmente percorria o conjunto RB2/RB1, ao mesmo tempo em que aumenta também a corrente que percorre o TUJ, do seu terminal E para o terminal B1.

Se, por outro lado, diminuirmos a tensão *positiva* aplicada ao terminal E, abaixo de um certo ponto (normalmente em torno de 0,6 volts...), RB1 volta a apresentar um valor ôhmico elevado, não permitindo mais a passagem de correntes intensas entre B2 e B1 ou entre E e B1.

Assim vemos que o TUJ funciona, basicamente, como um *interruptor controlado*. Sabendo dessa característica, fazer o bichinho funcionar como um oscilador é muito fácil! Vamos experimentar...

O OSCILADOR COM TUJ

No circuito ilustrado no desenho 5 (tecnicamente chamado de *oscilador de relaxação...*) o resistor R1 tem um valor relativamente elevado. Assim que se liga o circuito à alimentação, o capacitor C1 começa a carregar-se, de maneira relativamente lenta (devido ao alto valor de R1). Tão logo a carga no capacitor atinja o valor necessário para "disparar" o TUJ (cerca de 0,6 volts, como já vimos), a "resistência interna" de B1 cai, permitindo a passagem de considerável corrente através de R3. Acontece

porém, que também aumenta muito a passagem de corrente entre o terminal E e B1 do TUJ. Isso ocorrendo, o capacitor se descarrega, com relativa rapidez, pois seus terminais ficam praticamente "curto-circuitados", através das próprias "entranhas" do TUJ. Ao descarregar-se C1, contudo, a tensão aplicada ao terminal E do TUJ também cai, ficando abaixo de 0,6 volts e fazendo com que o transístor volte a apresentar alta resistência interna. O ciclo então recomeça com C1 novamente carregando-se (através de R1) até o nível necessário para o "disparo" do TUJ, e assim por diante. No desenho 5, a seta mostra o percurso da ***corrente de descarga*** do capacitor. Na junção entre o terminal B1 e o resistor B3, teremos uma ***onda quadrada*** (oscilação) gerada pelo "liga-desliga" do TUJ (ou pelo seu "disparo" e "corte", como queiram...).

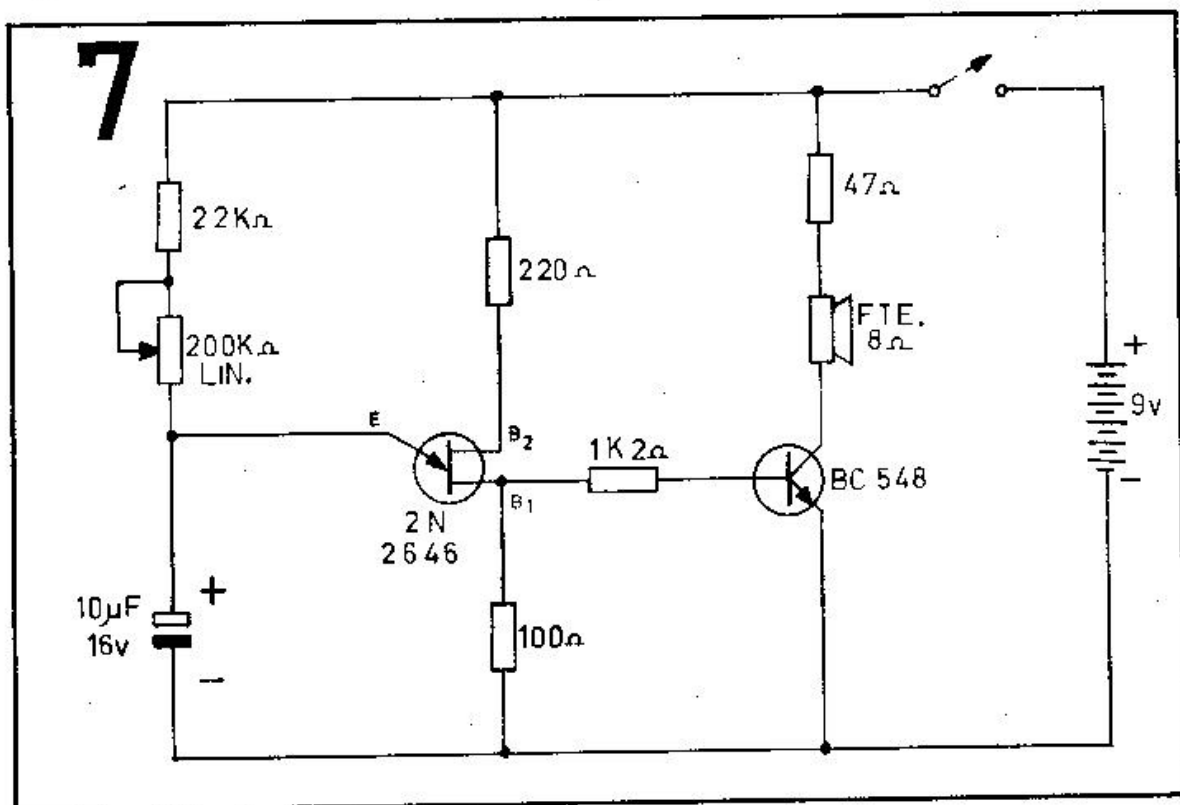
Vamos então, para efeitos práticos, "dar valores" aos componentes do circuito exemplificado, ficando então a "coisa" como mostra o circuito do desenho 6. O circuito gera um sinal de aproximadamente 1 KHz (mil ciclos por segundo), e pode, perfeitamente, ser usado como INJETOR DE SINAIS, para testes em equipamentos de áudio (amplificadores), se as suas "saídas" forem dotadas (como sugerido no desenho) de pontas de prova e garra jacaré que tornarão o seu uso muito prático, principalmente se o circuito for montado numa caixinha bem pequena e portátil.

A intensidade do sinal gerado (que está na faixa "audível", por tratar-se de freqüência de áudio...) é muito boa, tanto que, se você ligar um fone de ouvido comum (tipo "egoísta") à ponta de prova e à garra jacaré, poderá ouvir perfeitamente o sinal.

MAIS UMA MONTAGEM PRÁTICA COM TUJ

Baseados no mesmo princípio demonstrado nos desenhos 5 e 6, podemos construir um *metrônomo* (marcador de tempo ou de *compassos*, para a execução de instrumentos musicais), com o simples adicionamento de um estágio de amplificação, usando um transístor comum (bipolar), capaz de excitar, a "pleno vapor", um pequeno alto-falante. No desenho 7 está o "esquema" do metrônomo, com todos os componentes devidamente identificados. Como o circuito é muito simples, acreditamos que o leitor não terá a menor dificuldade em montá-lo, seja utilizando a técnica de barra de terminais, seja numa pequena placa de Circuito Impresso especialmente desenhada (consulte os artigos APRENDA A PROJETAR O SEU CIRCUITO IMPRESSO, publicados nos Volumes 21 e 22). O potenciômetro *linear* de 200KΩ serve para controlar a freqüência, ou o número de "cliques" por minuto que o alto-falante emitirá (entre os limites aproximados de 30 a 250 por minuto...). A montagem pode, facilmente, ser acondicionada numa pequena caixa (até na saboneteira freqüentemente sugerida nos artigos de DCE), com o "knob" do potenciômetro dotado de um "mostrador" calibrado (quem quiser saber mais sobre a calibragem dos metrônomos deve consultar o artigo à pág. 2. do Vol. 3 de DCE).

PAPO FINAL

O TUJ admite uma faixa de tensões de alimentação mais ou menos ampla, funcionando com fontes desde cerca de 6 volts, até 30 volts, mais ou menos. Entretanto, para efeitos práticos, procure sempre alimentar os circuitos com transístor unijunção com tensões de 9 ou 12 volts, faixa na qual o "bichinho" trabalha "dando risa-

da"... Não esquecer também que, qualquer que seja a tensão de alimentação, é necessário a inclusão dos resistores ligados à B2 e B1, para limitar as correntes de funcionamento aos parâmetros aceitos pelo transístor.

Reportando-nos, rapidamente, ao circuito básico do desenho 5, a freqüência de oscilação pode ser facilmente alterada, para mais ou para menos, através dos valores atribuídos aos componentes R1 e C1, da seguinte maneira: quanto *maior* for o valor de tais componentes, *menor* será a freqüência de oscilação; por outro lado, *diminuindo-se* o valor de C1 ou R1 (ou ainda de *ambos*...), a freqüência de oscilação aumentará.

Pela sua grande facilidade de oscilar, com a ajuda de pouquíssimos componentes "extras", o TUJ é muito utilizado em instrumentos musicais eletrônicos, como gerador das *notas musicais* (como o leitor assíduo pode comprovar, consultando os números anteriores de DCE, onde já apareceram alguns bons circuitos com TUJ...).

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, nas DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP - para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGINIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

● ● ●

"Sou guitarrista e estou apreciando muito a série ESPECIAL PARA MÚSICOS que vocês estão publicando... Gostaria de ver publicado um projeto de "uá-uá", que é um módulo de efeitos capaz de tornar a nota grave no início e agudo no final, muito usado pelos conjuntos Black Sabbath e Yes..." – Luis Alberto Vieira – Campo Grande – MS.

Sabemos da boa aceitação que os projetos especiais para uso com instrumentos musicais estão tendo, Luis. Fique "de olho", porque o circuito do "uá-uá" deverá ser publicado num dos próximos volumes...

● ● ●

"Gosto muito da revista, principalmente da seção FANZERES EXPLICA... Tenho ainda algumas dúvidas (sou iniciante...) quanto à leitura do código de cores nos resistores... Um resistor de 3K9Ω apresenta as faixas laranja – branco – vermelho – ouro, *assim, segundo o artigo explicativo que saiu na DCE n.º 3, já que a* terceira cor *representa a quantidade de zeros, o resistor não seria de 3.900Ω?... O mesmo parece que ocorre com os resistores que vocês "chamam" de 2M2Ω... O que significam essas letras, "K" e "M" colocadas entre os números...?" – Elinaldo V. de Oliveira – Dracena – SP.*

Ocorre o seguinte, Elinaldo: *3.900Ω* e *3K9Ω* são duas formas de se escrever o *mesmo* valor de resistência! A letra "K" é uma abreviação de *kilo* (palavra grega que significa *mil*, assim como a letra "M" é abreviação de *mega* (um milhão). Existe ainda uma terceira maneira (menos usada) de escrever esse mesmo valor de resistência, que é 3,9KΩ. Simplesmente, para diminuir o número de caracteres necessários, usa-se o "K" no lugar da *vírgula* (indicativa do decimal). Vamos a uma pequena tabela comparativa, para você entender melhor:

3.900Ω	=	3,9KΩ	=	3K9Ω
2.200.000 Ω	=	2,2MΩ	=	2M2Ω
56.000 Ω	=		≙	56KΩ
4.700 Ω	=	4,7KΩ	=	4K7Ω

Repare que a maneira de escrever os valores da última coluna é a mais simplificada de todas, e por isso adotamos esse sistema na *nomenclatura* de DCE. Deu para entender? Se ainda tiver alguma dúvida, recomendamos seguir a "primeira aula" do BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (revista "irmã mais nova" de DCE...) que explica tudinho sobre resistores, inclusive detalhes mais "mastigados" sobre o código de cores...

"Preciso de um circuito que sintetizasse disparos de laser e sons de explosão, de preferência baseado em apenas um ou dois transístores... Embora a MALUCONA (Vol. 18) gere uma infinidade de sons interessantes, não serve para o que eu quero, pois desejo adaptar o circuito como efeito sonoro para o BOLITRON (Vol. 20)..." – Artur Domingues Diniz – São Paulo – SP.

Infelizmente, Artur, circuitos geradores de sons complexos *não podem* ser baseados em apenas um ou dois transístores. Na verdade, se não forem usados modernos Integrados, o circuito ficará muito complicado, com um enorme número de componentes. Está previsto, contudo, para um dos próximos Volumes de DCE, um circuito desse tipo (baseado em Integrado de uso específico) Aguarde...

Vocês estão realmente criando muitos "craques" em Eletrônica, com as suas explicações simples e diretas... Gostei especialmente do artigo APRENDA A PROJETAR O SEU CIRCUITO IMPRESSO (Vols. 21 e 22) pois aprendi mesmo *a desenhar o meu próprio circuito... Só ainda não aprendi a fase final da confecção, mas acho que deverá ser publicada brevemente, não é?... Peço que publiquem meu nome e endereço, para que os amigos hobbystas possam me escrever..." – Walter José Salles – Rua XV de Novembro, 1838 – Centro – CEP 85.100 – Guarapuava – PR.*

O CURSO DE CONFECÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO (que ensina o preparo final da placa e as técnicas de soldagem) já foi publicado, Walter. Procure no Vol. 10 (aquele que tem um robô na capa...). O endereço completo está aí, como você pediu...

• • •

"Montei a MINI-SEQUENCIAL TR (Vol. 19), mas, embora o efeito seja muito interessante, fiquei com algumas dúvidas, pois não consigo reproduzir exatamente o funcionamento descrito por vocês... Ligando o último capacitor da barra (des. 2 – pág. 52) à base *do primeiro transístor, os LEDs piscam, porém dois a dois, alternadamente... Ligando-se porém esse mesmo capacitor ao* emissor *do primeiro transístor, ocorre o efeito sequencial, contudo, após acender o último LED a seqüência para, apagando-se todos os LEDs, reiniciando-se, apenas, quando apertado o botão de* início*... Outra dúvida: no caso de alimentar esse projeto com 12 volts, deveria ser colocado um* zener *para queda de voltagem (já que o circuito funciona com 6 volts...)?" – Edison dos Santos Siqueira – Poá – SP.*

O circuito da MINI-SEQUENCIAL TR, pode, devido à sua grande simplificação, apresentar alguma instabilidade, principalmente devida a desequilíbrio entre os valo-

res de componentes que *devam* ser idênticos (caso, por exemplo, dos eletrolíticos de 100μF, resistores de 470Ω e de 10KΩ). Entretanto, com o circuito montado corretamente, *mesmo* que ao ser ligado os LEDs acendam "fora de seqüência", deve bastar um toque no botão de "início" para que tudo se regularize... Sem maiores detalhes, não há maneira de lhe darmos alguma solução para o caso específico da "maluquice" do seu circuito... Quanto a alimentação com 12 volts, poderá ser tentada sem problemas, apenas com a substituição de *todos* os resistores de 470Ω por outros, de 1KΩ, não havendo a necessidade de reduzir a voltagem através de *zener*, pois o circuito deverá funcionar perfeitamente também com 12 volts.

● ● ●

"Solicito todas as informações sobre o CURSO DE ELETRÔNICA que vocês estão anunciando, pois estou muito interessado... Queria saber sobre taxa de inscrição, duração do curso, etc..." – Eduardo Zabam – Benedito Novo – SC.

Você não explicou a qual curso se refere, Edu! Se for algum dos bons cursos por correspondência cujos anúncios aparecem nas páginas de DCE, basta que você entre em contato direto com o anunciante (através do cupom que geralmente acompanha o anúncio) que, temos a certeza, será prontamente atendido nas suas solicitações... Se você está se referindo ao "nosso curso", ministrado através da revista BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, não há "taxa de inscrição" e essas coisas! Basta adquirir o BÊ-A-BÁ nas bancas, todo mês, seguindo as "lições" bem direitinho...

● ● ●

"Queria saber se vocês ainda estão vendendo o TESTADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS e qual seria o preço, pois desejo adquirí-lo pelo reembolso..." – Eletrônica TV-SOM-LM – Matozinhos – MG.

A revista DCE *não* realiza vendas de aparelhos ou componentes aos leitores. No fim da revista existe um cupom especialmente destinado a esse tipo de solicitação, que deve ser encaminhado diretamente ao anunciante...

● ● ●

"Estou com problemas no MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA (Vol. 17)... Montei o circuito com cuidado e acho que não há erros... Quando ligo na entrada, como fonte de sinal, a saída de um gravador mini-cassette, *o som aparece intermitente e com ronco, às vezes não apresentando nenhum volume (completamente mudo)... O que eu deveria fazer?... – Hélio Carlos de Barros – Franca – SP.*

Conforme foi explicado no artigo descritivo do MÓDULO, Hélio, o circuito não é um *amplificador completo,* funcionando apenas como estágio final de potência para sirenes, alarmes e alguns outros projetos específicos... Para aplicações que requeiram certa "fidelidade" (para ouvir música, por exemplo), o módulo é insuficiente, além de não ocorrer um perfeito casamento de impedância da sua entrada como a fonte de sinal. Para o fim que você deseja, experimente a AMPLI-BOX (Vol. 21).

● ● ●

"Com insatisfação lhes escrevo pela quarta vez, pedindo uma única orientação sobre a MICRO-FONTE SEM TRANSFORMADOR (Vol. 6)... Já montei o circuito três vezes mas não funciona de jeito nenhum, nem para 6 volts, nem para 9 ou 12... Nem me arrisco a montar outros projetos mais complicados, pois não conseguir fazer funcionar nem esse, tão simples... Sou colecionador desde o n.º 1... Já estive desempregado por sete meses e, quando me faltava dinheiro para comprar a revista, vendia até garrafas vazias para poder comprar a minha DCE... Moro numa casa pobre e podem até faltar coisas de comer, mas nunca me faltou

a DCE... Sei que o espaço da revista é pouco para tantas cartas, mas bem que vocês poderiam restringir (ou deixar de publicar) as cartas que chegam apenas com elogios ou pedindo a publicação de nome e endereço para a troca de correspondência... Estou esperando já há quatro *cartas, e até agora nada..." – Luiz Silva de Oliveira – São Bernardo do Campo – SP.*

Primeiramente, Luiz, quem gosta de choro é cavaquinho... Aqui *tem* que ficar na fila e não adianta resmungar... Quanto à MICRO-FONTE, não consta ter havido qualquer erro no artigo e um grande número de leitores e hobbystas já montou com pleno êxito o projeto, portanto, *deve* haver algum galho aí na *sua* montagem. A propósito: você tem um voltímetro? É um equipamento muito útil para o teste da saída da MICRO-FONTE, para verificar se a mesma está fornecendo a voltagem certa (no próprio Vol. 6, à pág. 3, existe um projeto de VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS, muito útil para a bancada do hobbysta...). Assim, por "telepatia", só podemos presumir que você anda tentando usar a MICRO-FONTE para alimentar circuitos que demandem *mais* corrente do que o aparelho é capaz de fornecer (leia com atenção a pág. 9 do Vol. 6, sobre as limitações da MICRO-FONTE...). Você *não* conseguirá, por exemplo, fazer acender uma lâmpada de lanterna de 6 volts, ligando-a à saída da MICRO-FONTE, pois a lâmpada consome de 40 a 60 miliampéres, corrente *bem* maior do que o circuito pode fornecer...

"Coloco-me à disposição dos leitores e da revista, para administrar um curso de confecção de Circuito Impresso, processo fotográfico, fotomecânico, filme, foto-direto, foto-indireto e silk-screen, *etiquetas de alumínio, painéis escovados ou não e outros materiais, inteiramente grátis... Peço que divulguem meu nome e endereço..." – Benjamim Anicéto da Rocha – Rua Agostinho Fernandes Vieira, 50 – CEP 88300 – Itajaí – SC.*

Aí está, como você pediu, seu nome e endereço, bem como a sua proposta de colaboração que, provavelmente, vai interessar a escolas, clubinhos de Eletrônica, etc. Em nome da "turma", agradecemos a você, Benjamim...

● ● ●

"Em sua revista nº 15, tomei conhecimento e me interessei muitíssimo pelo DETETOR DE OVNIS... Gostaria que me informassem o preço do kit, *para envio imediato, através do reembolso postal..." – Antônio Pereira de Menezes – Goiânia – GO.*

Como temos afirmado várias vezes, Antônio, DCE *não efetua* qualquer tipo de venda de componentes, peças, projetos em *kits* ou montados... Essa função é exercida por vários de nossos anunciantes, aos quais você deverá dirigir a sua solicitação. Em contato realizado com nosso anunciante SEIKIT (veja encarte no fim da revista...), fomos informados que o projeto do DETETOR DE OVNI *não foi* listado para venda em *kit*, devido ao fato de tratar-se de projeto puramente experimental e de apresentar algumas dificuldades "mecânicas" para a sua execução *industrial*, principalmente no acoplamento da bússola necessária à execução do projeto...

● ● ●

"Parabéns pelo projeto da ESTÉREO RÍTMICA (Vol. 16), que funciona com perfeição, além de dar um ótimo visual ao painel do carro... Seria possível a publicação de um projeto de "micro" pisca-pisca, com um LED pequeno, e alimentado por uma pilha nº 675, de 1,4 volts, dessas usadas em aparelhos auditivos... Esse "pisca" eu gostaria de usar como chaveiro (para a chave do carro...)" – Márcio P. Corrêa – Belo Horizonte – MG.

Realmente, foi muito grande o sucesso da ESTÉREO RÍTMICA, Márcio... Quanto a "embutir" um pisca-pisca com LED num

chaveiro, sugerimos que use o circuito do PISCADOR INFINITO (Vol. 15), substituindo a pilha pequena (comum) de 1,5 volts, pela pilha miniatura. Não se esqueça, contudo, que, devido à reduzida capacidade de corrente das pilhas para aparelhos auditivos, a sua durabilidade deverá ser *bem menor* do que a apresentada pela pilha recomendada no projeto...

• • •

"Conheci a revista no nº 15... Gostei demais e pedi todos os números atrasados... Vi um aviso de que no Vol. 3 havia uma errata *sobre a FONTE DE ALIMENTAÇÃO, publicada inicialmente no Vol. 2. Entretanto, no* meu *Vol. 3, não há tal errata..." – Geldo M. Júnior – Santos – SP.*

Ocorre o seguinte, Geldo: os Volumes 1, 2, 3 e 4 de DCE tiveram seus estoques completamente esgotados aqui nos depósitos da Editora (por causa dessa possibilidade é que sempre recomendamos aos leitores "novos" sobre a conveniência de solicitar, com brevidade, os números atrasados, para ter a coleção completa). Assim, tivemos que *reimprimir* esses Volumes, nas quantidades suficientes para atender solicitações de atrasados, distribuição em Portugal e assinantes "retroativos" (aqueles que pedem a validade de suas assinaturas a partir de números atrasados). Nessa reimpressão, tomamos o cuidado de retificar os eventuais gatinhos que originalmente tivessem "escapado" nesses volumes. Assim, com toda a certeza, os Volumes por você recebidos *já apresentam,* nos próprios artigos, as correções necessárias...

• • •

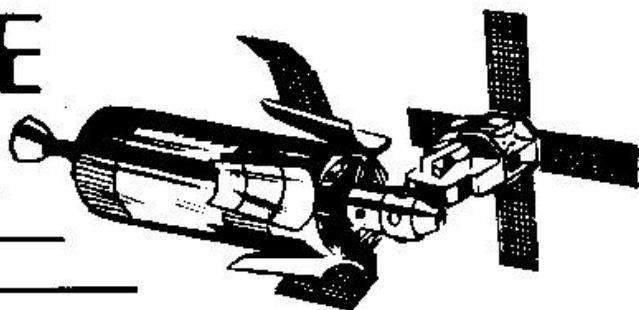
"Uma saudação especial ao pessoal aí do setor de cartas... Coleciono DCE desde o primeiro número e gosto demais... Montei o MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA (Vol. 17), mas não consegui fazê-lo funcionar... O que teria acontecido...?" – José Maria Rosa – Sabará – MG.

Outra saudação "procê", Zé Maria! Quanto ao MÓDULO DE POTÊNCIA sua montagem é tão simples (tanto em barra de terminais, quanto usando a placa de Circuito Impresso, fornecida como brinde de capa), que só podemos atribuir o *não funcionamento* ao uso de algum componente com defeito, ou "diferente" dos recomendados na LISTA DE PEÇAS... Uma coisa é bom lembrar: o MÓDULO *não é* um amplificador de "alta-fidelidade", para você ouvir suas musiquinhas... É, na verdade, um *reforçador de potência,* com aplicação dirigida especialmente à *buzinas, sirenes, efeitos sonoros, etc.* Além disso, de nenhuma maneira o MÓDULO poderá ser usado como "amplificador completo", pois o circuito exerce apenas a função (importante) de *reforçador final de potência,* a partir de um sinal de certo nível, *não* sendo capaz, por exemplo, de amplificar, diretamente, sinais provenientes de microfones, toca-discos, etc. (como, aliás, deve ter ficado claro no texto que acompanha o projeto...).

• • •

"Tenho uma pequena dúvida sobre a FONTE REGULÁVEL (Vol. 10)... Montei e funciona perfeitamente, porém, o potenciômetro está regulando "ao contrário", ou seja: menor voltagem com o eixo todo para a direita, aumentando com o giro para a esquerda... Não chega a ser um "defeito", mas como poderei regularizá-lo?... Peço que publiquem meu nome e endereço completos, para troca de idéias com os amigos hobbystas..." – José Valter de Melo, Rua Orlando Bugarim, 261 – a/c Supermercado União Ltda. – CEP 57800 – União dos Palmares – AL.

Quanto à FONTE REGULÁVEL, Zé, basta inverter a ligação dos fios que vão aos terminais *extremos* do potenciômetro. Estão aí seu nome e endereço (abraços à turma do supermercado...), conforme você pediu...

• • •

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – e também é lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores de "ultramar" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...

"Sou estudante de electrónica e, ao adquirir a revista, interessei-me muito por seus projectos... Já concluí o DETECTOR DE MENTIRAS e vários outros... Estou montando o JOGO DA TROMBADINHA... Parabéns pela linguagem que todos entendem... Gostaria de ver um projeto de controle remoto para movimentar um motor de 4,5 volts... Cá espero a resposta, através da revista..." – Carlos Silva – Elvas – Portugal.

Obrigados pelas suas palavras elogiosas, Carlos. O projeto de controle remoto que você quer saiu no Volume 17 (pág. 19).

● ● ●

"Coleciono a revista, que acho excelente... Interessei-me pelo BARGRAPH (Vol. 4) e gostaria de saber se é possível aumentar o número de LEDs (para o dobro)... Existiria também a possibilidade de se ligar lâmpadas de 220 volts, que acendessem juntamente com os LEDs...?" – José Francisco Russo Oliveira – Alentejo – Portugal

Você pode aumentar o número de LEDs do BARGRAPH, José (sempre acrescentando *mais um* diodo 1N4148 à cada "linha"), entretanto, a sensibilidade geral do circuito ficará muito diminuída, exigindo a ligação – por exemplo – a um amplificador de potência *muito* alta, para que cheguem a acender todos os LEDs. Assim, não nos parece muito recomendável a ampliação. O circuito também não comporta a ligação de lâmpadas incandescentes comuns. Tente o circuito das LUZES MUSICAIS, sugerido por um leitor, e publicado à pág. 62 do Vol. 8.

● ● ●

"Gostaria que me enviassem os Volumes 1 e 2 de DCE à cobrança, pelo Correio, à minha morada... Queria também ver publicado um circuito de luzes psicodélicas que pudesse ser ligado à saída de um rádio..." – Luis Custódio Moreira Alves – Setubal – Portugal.

Sua solicitação de atrasados foi encaminhada ao Departamento competente, Luis. Entrementes, se você tiver muita pressa, tente obtê-los na nossa distribuidora aí em Portugal (Electroliber). Quanto ao circuito que você quer, vale a mesma recomendação dada ao José Francisco, aí atrás...

● ● ●

"Como estudante apaixonado por esse mundo maravilhoso da Electrónica, *acompanho a vossa revista desde que ela apareceu aqui em Portugal... Desejo felicitá-los por derrubar todas as barreiras que existem entre o "curioso" e a* Electrónica *que, afinal, não é assim tão complicada... Infelizmente, a revista só começou a aparecer por aqui no número 3, o que me impossibilitou de adquirir os dois primeiros..." – José Antônio P. Ramalho – Amadora – Portugal.*

Nossa intenção sempre foi essa, José! "Derrubar as barreiras" de "tecnicismos", linguagem hermética e todos esses falsos obstáculos que certos "entendidos" em Eletrônica parecem querem impor aos que desejam começar... Eletrônica "não tem segredo" e está ao alcance de todos... Quanto aos Volumes atrasados, tente falar diretamente com a distribuidora aí em Portugal (Electroliber).

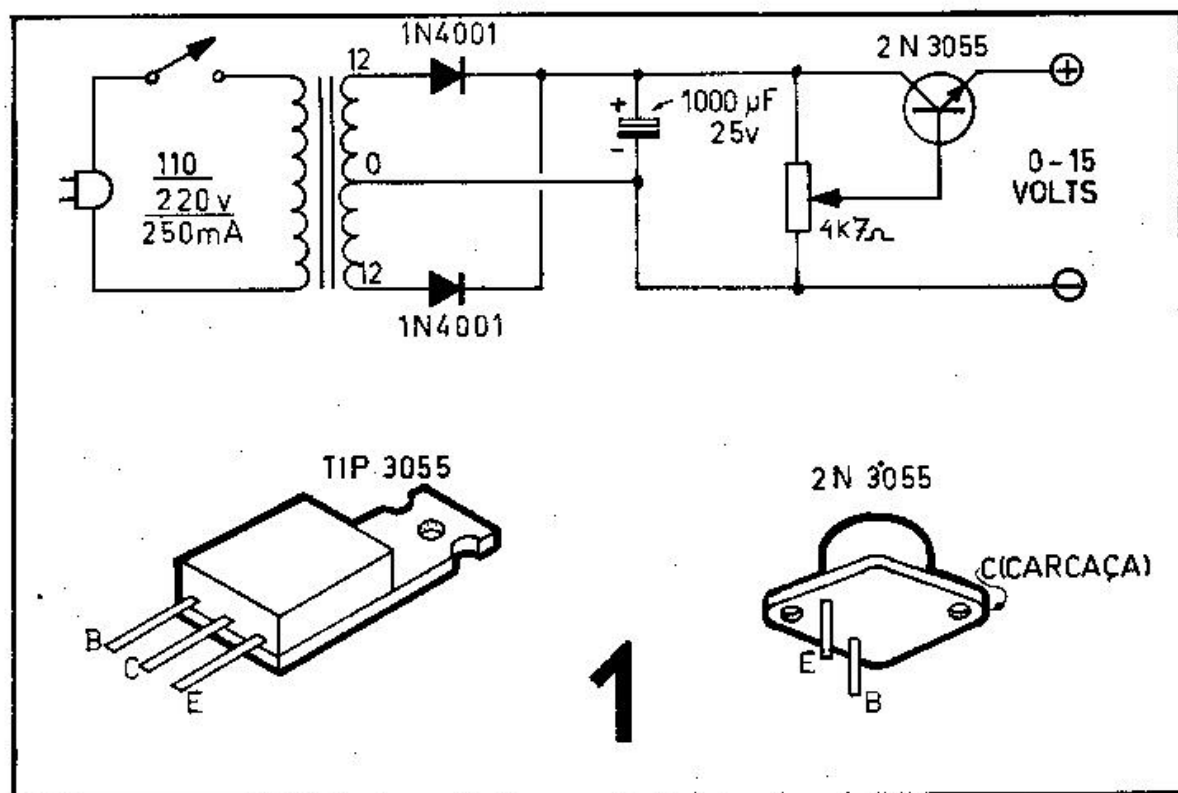
• • •

("ESQUEMAS – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecerem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação *entre leitores*.... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodiram* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que *apenas serão considerados para publicação* circuitos inéditos, que *realmente* sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando, descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

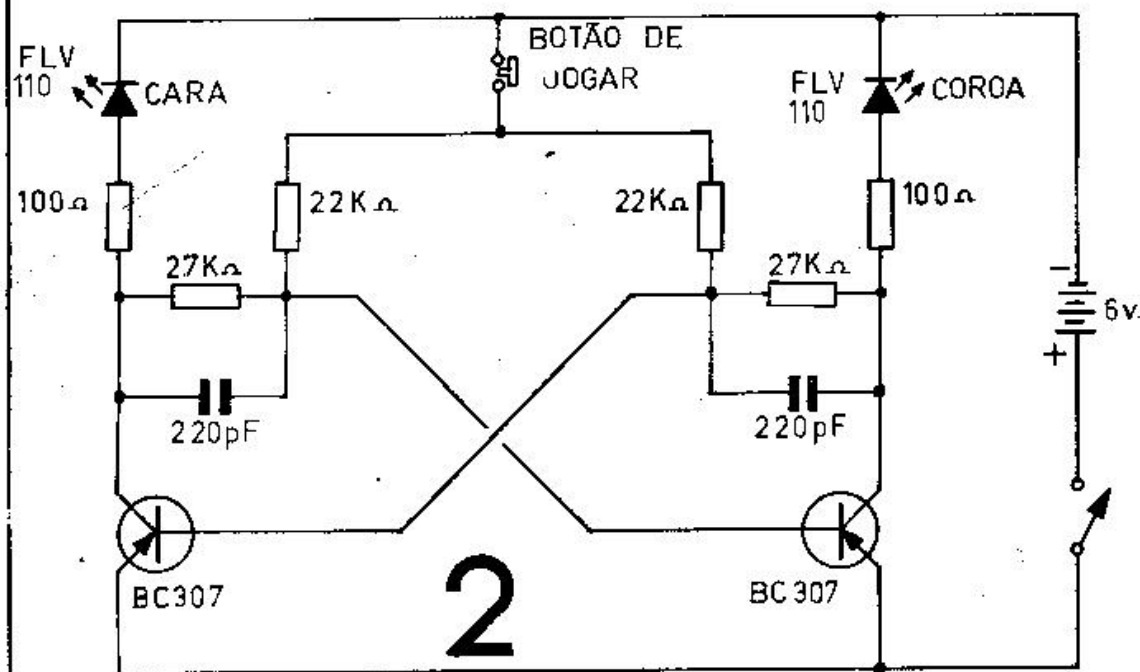
---

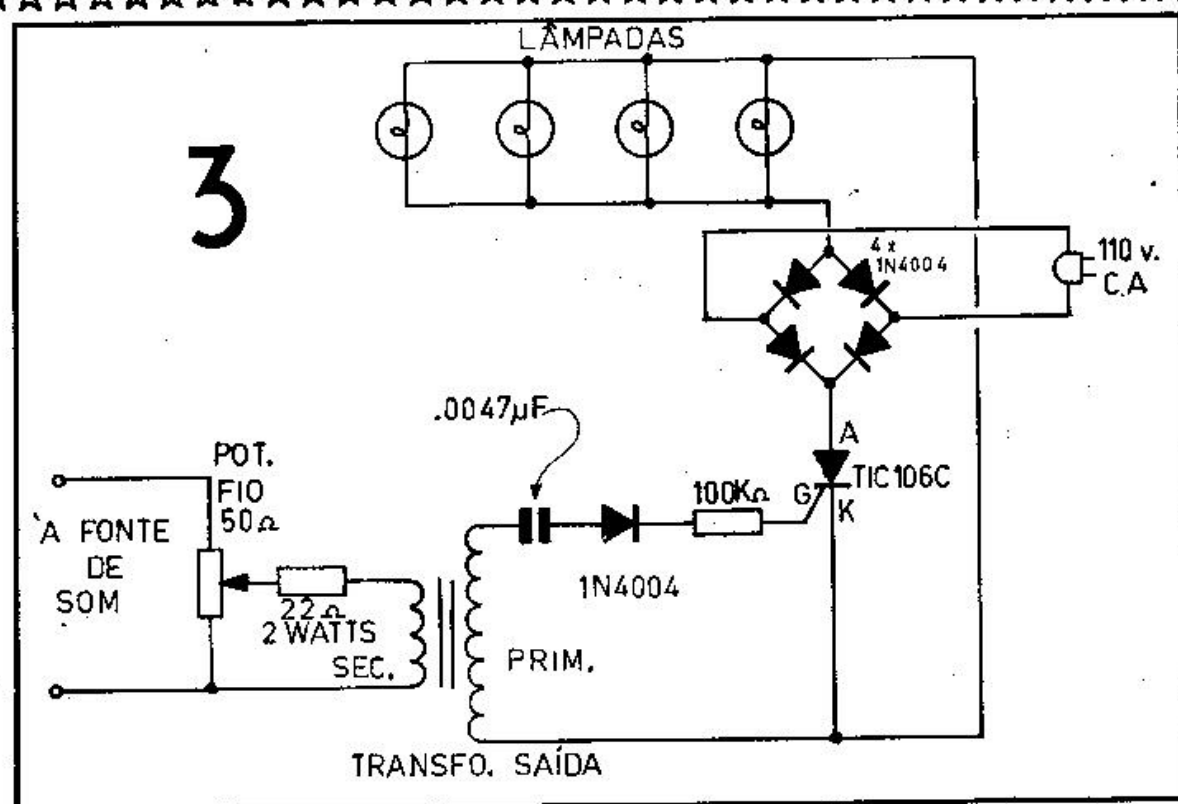
1 – O Eduardo Artacho, de São Paulo – SP (que já colaborou anteriormente com o CURTO-CIRCUITO...) manda para a turma um esquema simples de fonte de alimentação regulável, segundo ele capaz de fornecer de 0 a 15 volts contínuos, bem filtrados, "em aberto" (isto é: sem carga conetada à saída da fonte) ou de 0 a 12 volts sob carga (com algum circuito conetado à saída da fonte). Os componentes são todos de uso corrente e fáceis de serem encontrados. Penas quanto ao transístor de potência pode ocorrer algum probleminha. Embora o Edu recomende o 2N3055 (metálico), alguns leitores deverão encontrar, com mais facilidade (e talvez por um preço menor...) o TIP3055, que é o seu equivalente plástico. Ambos os transístores são mostrados também no desenho, com a identificação dos seus terminais, para que não hajam dúvidas. Como a saída desse tipo de fonte não *é à prova de "curtos", recomenda-se a inclusão de um fusível de 250 mA em série com o* positivo *da saída, para melhor segurança. O limite de corrente obtenível na saída depende, diretamente, do tipo de transformador utilizado. O transformador de 250 mA não deve ser de difi-*

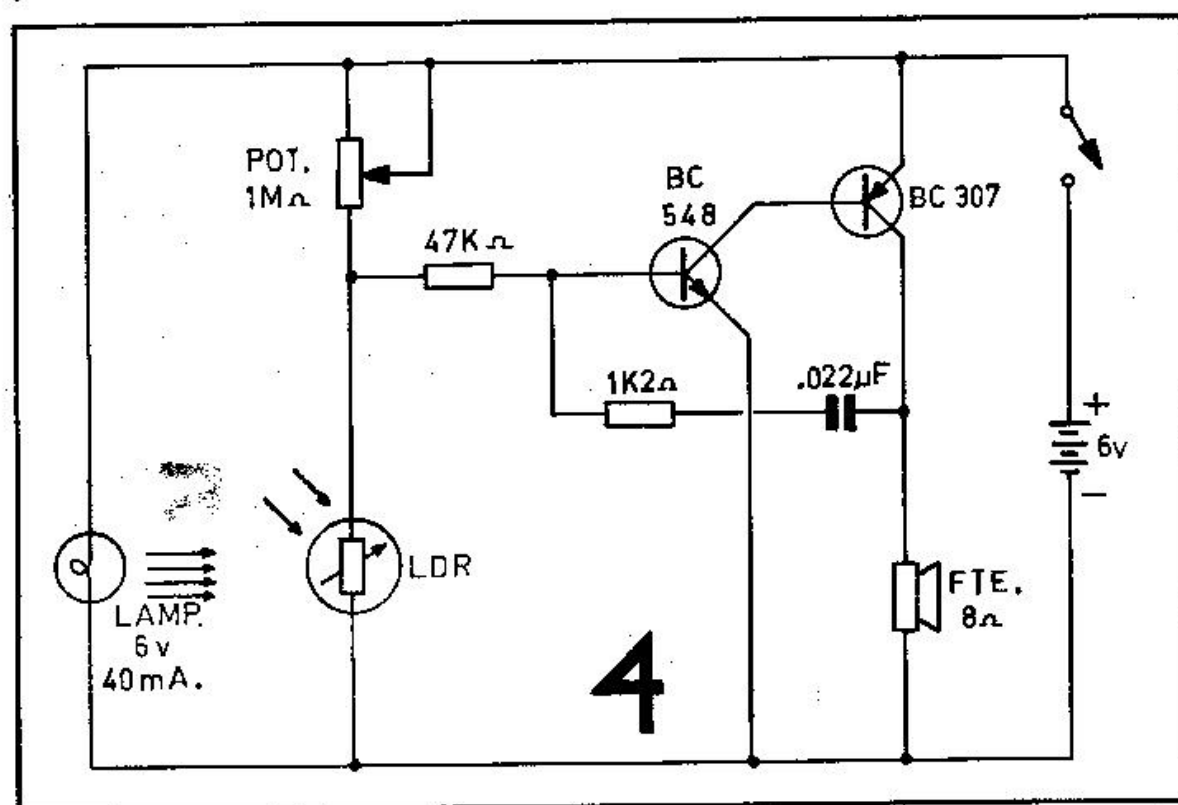
☆☆☆

cil obtenção, mas poderá, se o leitor desejar, ser substituído por outro, com capacidade de corrente diferente (modifique o fusível na saída, de acordo com a corrente máxima fornecida pelo transformador...).

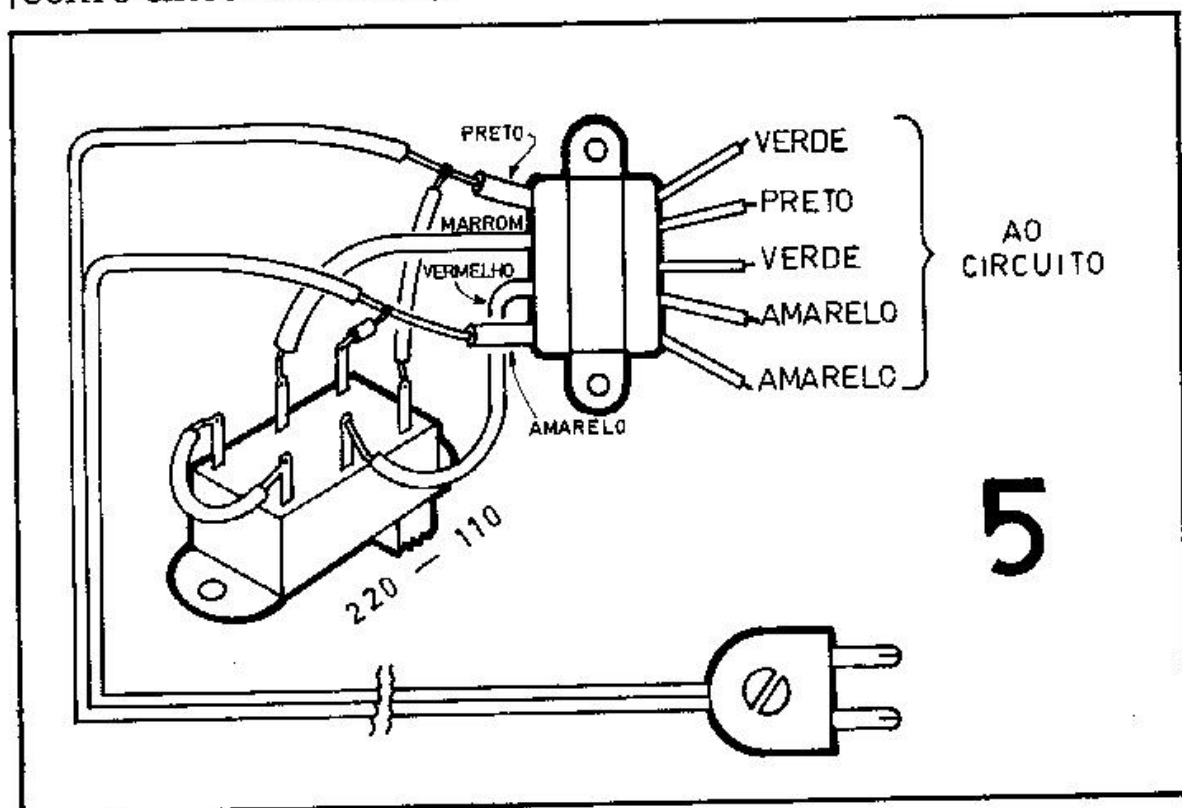
• • •

2 – Do Fábio Reis, de Guarujá – SP, recebemos o circuito, pelo próprio leitor intitulado de CARA OU COROA. Trata-se de um oscilador com dois transístores, do tipo "flip-flop" astável. *Ao ligar-se a alimentação, os dois LEDs parecerão acesos (na verdade, eles estarão se alternando a uma grande velocidade, num "acende-apaga" muito rápido...). O jogador dá o seu palpite (cara ou coroa) e aperta o botão de jogar. Imediatamente, um (e apenas um) dos LEDs fica aceso, apagando-se o outro. É absolutamente aleatória a chance de um ou outro LED acender-se ao ser premido o botão de jogar. Os componentes são todos comuns. Os resistores são todos para 1/4 de watt. Os LEDs e os transístores poderão ser substituídos por equivalentes, já que tais componentes não são críticos. Os capacitores também poderão ser de qualquer tipo. Mesmo os valores dos componentes (fora os resistores de 100Ω, cujo valor não deve ser "mexido"...) podem sofrer pequenas variações, para maior ou para menor, sem que isso interfira sensivelmente com o funcionamento do circuito.*

• • •

3 – De Brasília – DF, o Pierre Moura Barbosa manda um circuito de "LUZES DANÇARINAS", que, segundo ele, pode ser ligado a qualquer fonte de som (altos falantes de caixas acústicas, gravadores, rádios, etc.) de alto nível, excitando um conjunto de lâmpadas que se iluminarão ritmicamente, acompanhando a música. É importante usar-se um potenciômetro de fio na entrada do circuito, devido à corrente relativamente elevada que o percorrerá, "roubada" diretamente da saída de som do equipamento ao qual o circuito esteja ligado. O transformador deve ser do tipo utilizado na "saída de rádios valvulados", próprio para as válvulas 6V6 ou 6AQ5. Atenção para a ligação do transformador, que é feita "ao contrário", ou seja: seu secundário vai para a entrada do circuito e o primário vai para o conjunto de componentes que excita o SCR. Com o SCR sugerido, o conjunto de lâmpadas não deverá ultrapassar 300 watts (em 110 volts). Isso quer dizer, por exemplo, que podem ser colocadas na saída do LUZES DANÇARINAS, até 5 lâmpadas de 60 watts, ou qualquer outro conjunto paralelo que apresente uma wattagem final menor que 300. A entrada do circuito pode ser ligada diretamente em paralelo com um alto-falante que receba o som proveniente do equipamento de áudio e a sensibilidade deve ser ajustada através do potenciômetro de fio de 50Ω.

4 – Um interessante sistema de alarma por interrupção de feixe luminoso, foi enviado pelo Fábio dos Reis Cuco, de Guarujá – SP (deve ser o mesmo Fábio Reis do circuito n.º 2, aí atrás...). Trata-se de um oscilador de áudio com dois transístores, capaz de excitar um alto-falante com bom volume sonoro. As mesmas pilhas que alimentam o circuito podem fazer acender uma pequena lâmpada de 6 volts, colocada

num tubo, de maneira que a sua luminosidade atinja diretamente a superfície sensora do LDR. O ajuste de sensibilidade é feito pelo potenciômetro de 1MΩ (que pode, por economia de "cruzeiros", ser substituído por um "trim-pot"...). Com o circuito

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

devidamente ajustado, assim alguma coisa ou alguma pessoa interromper o feixe de luz que incide sobre o LDR (vindo da lâmpada), o alarma sonoro é disparado, voltando porém à sua condição de mudez, assim que o percurso do feixe luminoso for reestabelecido. Praticamente nenhum *dos componentes é crítico, podendo ser substituído por equivalentes. Os resistores e o capacitor também poderão ter seus valores levemente alterados, sem que isso cause problemas de funcionamento. Se o tubo com a lâmpada (ou com o LDR) for dotado de um sistema óptico (lente), a lâmpada poderá ficar relativamente afastada do sensor, de maneira, por exemplo a instalar o circuito em um corredor, para detetar a passagem de pessoas...*

5 – O Rodrigo Santaliestra, de São Paulo – SP bolou uma maneira de, com uma chave H-H comum (dois-pólos x duas posições), controlar, automaticamente, a voltagem (110 ou 220 volts) de funcionamento do transformador utilizado com o módulo MA-1023-A (RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL – Vol. 15). Através da correta ligação dos fios do primário (cujas cores estão marcadas no desenho, para perfeita identificação...), conforme a posição do cursor da chave, o RELÓGIO poderá ser ligado a redes de 110 ou 220. A idéia é, aliás, aplicável a todos os casos em que o transformador de alimentação seja do tipo com quatro *fios no primário, e o hobbysta pretenda a facilidade de ligar a montagem alimentada por tal transformador tanto em 110 quanto em 220 volts. Nesse circuito, o único requisito é o cuidado com a identificação dos fios, porque, caso esse cuidado não seja perfeito, pode sair fumacinha (CURTO-CIRCUITO* mesmo...*).*

AGORA, PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

PARA MONTAR, APRENDER E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento.
- Escreva seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Tudo isso contribui para aperfeiçoar e agilizar o atendimento.
- Os pedidos serão atendidos entre 20 a 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos*. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, os preços *poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções especiais poderão ser modificadas ou anuladas.
- TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.
- SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (A FAVOR DE SEIKIT), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS 10% PARA OS PEDIDOS DE MAIS DE TRÊS KITS...) DE 5% (CINCO POR CENTO). FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR ESSE DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM.
- Esteja atento também aos sensacionais brindes especiais (bem como aos períodos das suas validades). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes.
- O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (veja endereço em outra parte deste caderno).
- Atendemos APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.
- Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, faça uma "continuação" em folha à parte, mas SEMPRE anexando o cupom preenchido, para efeito de cadastro. Pedidos desacompanhados do cupom ou incorretamente preenchidos, serão automaticamente cancelados.
- Anotar (no quadrinho próprio do cupom) se você *já fez alguma compra anterior da SEIKIT*. Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!

SEIKIT

SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS KITS) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO E MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS KITS É, BASICAMENTE, O RELACIONADO NA *LISTA DE PEÇAS* DOS ARTIGOS. AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM DOS KITS SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE AO PROJETO.

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

UM PRODUTO SEIKIT – O KIT INTELIGENTE (Qualidade, praticidade e facilidade de montagem, aliadas ao baixo preço! Tudo que o hobbysta sempre pediu, agora ao alcance de todos!)

veja cupom na pág. 86 peça hoje! ——►

● ofertas válidas até 31-03-83 ▶ PEÇA HOJE MESMO ●

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* do KIT, (B), o *nome* do KIT com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom (pág. 94) com os dados *corretamente* transcritos).

011 - INTERCOMUNICADOR (Vol. 1) . . . . . Cr$ 4.050,00
014 - DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4) . . . . Cr$ 4.000,00
024 - PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4) . . . . . . Cr$ 3.300,00
016 - MICROFONE SEM FIO (Vol. 6) . . . . . . Cr$ 3.250,00
017 - GALO ELETRÔNICO (Vol. 7) . . . . Cr$ 1.950,00
028 - CAMPO MINADO - sem a caixa (Vol. 8) . Cr$ 2.900,00
049 - TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDs (Vol. 9) . . . . Cr$ 2.200,00
059 - BI-JOGO (Vol. 9) . . . . Cr$ 3.300,00
069 - PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem a caixa (Vol. 9) . . . . Cr$ 3.850,00
0110 - PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . Cr$ 4.200,00
0210 - PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . Cr$ 4.000,00
0310 - PACOTÃO DE LEDs e DIODOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . Cr$ 3.750,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . . . Cr$ 4.000,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . Cr$ 9.750,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) . . . . Cr$ 2.200,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) . . . . Cr$ 2.050,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . Cr$ 3.400,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . Cr$ 3.250,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) . . . . Cr$ 3.400,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . . . . . Cr$ 2.300,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . Cr$ 4.000,00
0311 - BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (Vol. 11) Cr$ 2.300,00
0113 - SEQÜENCIAL NEON - sem caixa (Vol. 13) Cr$ 1.900,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) . . . . Cr$ 2.100,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) . . . . Cr$ 1.900,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) . . . . Cr$ 3.150,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . Cr$ 2.650,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - com caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . Cr$ 11.450,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . Cr$ 2.850,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) . . . . Cr$ 1.700,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição na última pág. deste "caderno SEIKIT" . . . . Cr$ 4.800,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . Cr$ 1.700,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 2.500,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com a caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 2.250,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . Cr$ 1.700,00
0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) . Cr$ 4.100,00
0616 - VIBRA-SOM - sem caixa e sem teclado - (Vol. 16) . . . . Cr$ 3.550,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, com caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 3.500,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO P/BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo o micro-motor* - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . Cr$ 5.500,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo o "push-bottom" pesado* - sem caixa (Vol. 17) . . . . Cr$ 2.850,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA P/SIRENES E ALARMAS - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) . . . . Cr$ 3.200,00
0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . Cr$ 3.000,00
0118 - RELÓGIO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - kit *completíssimo*, incluindo caixa específica - placa grátis na capa (Vol. 18) . . . . . Cr$ 10.450,00
0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . Cr$ 8.000,00
0418 - MALUCONA (SINTETIZADOR DE SONS) - com caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . Cr$ 6.100,00
0119 - TÚNEL DO TEMPO - toda a parte eletrônica - sem os materiais p/a caixa (madeira, vidros, espelhos, lâmpadas, etc.) (Vol. 19) Cr$ 7.100,00
0219 - CARRILHÃO ELETRÔNICO - sem caixa (Vol. 19) . . . . Cr$ 4.350,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, com caixa (Vol. 19) . . . . Cr$ 2.900,00
0120 - TRI-RÁDIO - completo, com caixa (Vol. 20) . . . . Cr$ 2.350,00
0220 - DIAPATRON - completo, com caixa (Vol. 20) . . . . Cr$ 3.900,00
0320 - BOLITRON - toda a parte eletrônica - sem caixa, pinos, bolas, etc. (Vol. 20) . . . . . . Cr$ 2.900,00
0420 - BI-PISCA - completo, com caixa - sem lâmpadas (Vol. 20) . . . . Cr$ 4.400,00
0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - *leds* redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . Cr$ 4.350,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) . . . . Cr$ 2.250,00
0121 - OVOMATIC - completo, sem caixa (Vol. 21) . . . . Cr$ 2.350,00
0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . . Cr$ 1.850,00
0321 - PORTALARM - completo, com caixa (Vol. 21) . . . . Cr$ 2.500,00
0421 - D-D-BLOK - completo, com caixa (Vol. 21) Cr$ 2.000,00
0521 - MINI-FONE - sem caixa (Vol. 21) . . . . . Cr$ 2.950,00
0621 - AMPLI-BOX - (placa grátis na capa) - kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . Cr$ 4.550,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, com caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de Circuito Impresso (Vol. 22) . . . . Cr$ 3.150,00
0222 - MÓDULO MA-1023-A - (apenas o módulo) (Vol. 22) . . . . Cr$ 7.500,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, com caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) . . . . Cr$ 3.800,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugs de entrada e saída (Vol. 22) . . . . Cr$ 2.950,00
0522 - AMPULHETA ELETRÔNICA - completo, com caixa (Vol. 22) . . . . Cr$ 4.450,00

SEIKIT

← veja cupom na pág. 86 peça hoje!

continua →

0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - (placa grátis na capa) - completo, com caixa e plug (Vol. 22) . . . . Cr$ 2.000,00

0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, com caixa e placa específica de Circuito Impresso (Vol. 23) . . . . Cr$ 6.800,00

0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 8.500,00

0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.200,00

0423 - TRANSITESTE - completo, com caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.200,00

0523 - LABIRINTO - completo, com caixa - incluindo plugs externos, ponta de prova e material para o "labirinto" (Vol. 23) . . . Cr$ 5.500,00

0124 - CONTA-SEGUNDOS - completo, com caixa (Vol. 24) . . . . Cr$ 2.700,00

0224 - LUZ FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo a caixa e a placa de Circuito Impresso (a mesma do brinde de capa) - (Vol. 24) . . . . Cr$ 2.400,00

0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, com a caixa (Vol. 24) . . . . Cr$ 8.750,00

0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . Cr$ 6.300,00

0524 - MINI-OHM - completo, com caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta - (Vol. 24) Cr$ 3.500,00

0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de Circuito Impresso com "lay-out específico, alto-falante especial à prova d água, para uso automotivo, etc. (Vol. 24) . . . . Cr$ 4.500,00

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 31/03/83, DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM DO PRESENTE "CADERNO SEIKIT (VOL. 24) – Anote no campo próprio do cupom, quando tiver direito aos BRINDES!

BRINDE A – Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM *DCE!*

BRINDE B – Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse "encarte) nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ 4.800,00!

BRINDE EXTRA – Todo pedido cujo valor total seja superior a Cr$ 30.000,00 (depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/03/83, não importando quais os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, o *BRINDE A* e o *BRINDE B* acima descritos! Se o valor do seu pedido for de Cr$ 30.000,00 (ou mais), marque com um "X os quadrinhos correspondentes aos *dois* brindes, no cupom!

ALÉM DESSAS SENSACIONAIS PROMOÇÕES, CONTINUAM VÁLIDOS OS DESCONTOS DE 10% (3 KITS OU MAIS) E DE 5% (CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL).

SEIKIT

OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – – Cr$ 4.200,00
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – Cr$ 4.000,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – Cr$ 3.750,00
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – Cr$ 4.000,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – Cr$ 9.750,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – Cr$ 4.800,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

veja cupom na pág. 86 peça hoje!